REVUE
DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE
DE
FRANCE

TOME XXXVII - 1958

(Fondée en 1914 par L. MANGIN)

Bulletin trimestriel de la Société de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole de France
SIÈGE SOCIAL : INSTITUT PASTEUR
25, RUE DU DOCTEUR-ROUX, PARIS (XVe)

OUVRAGE PUBLIÉ AVEC LE CONCOURS DU
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

LIBRAIRIE LE FRANÇOIS
91, BOULEVARD SAINT-GERMAIN — PARIS (VIe)

ÉTUDE BIOLOGIQUE DE LA FAUNE ENTOMOLOGIQUE DES *PISTACIA* SAUVAGES ET CULTIVÉS

PAR

G. A. DAVATCHI

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 5

INTRODUCTION 7

CHAPITRE I. — **Généralités : Aperçu sur la distribution géographique et les caractères botaniques des différentes espèces de *Pistacia* du Moyen-Orient et du bassin méditerranéen** 9

A. — Systématique et distribution actuelle des *Pistacia* dans le monde. 9

B. — Les *Pistacia* dans leur milieu naturel en Iran 10

C. — Les associations végétales des *Pistacia* de l'Iran 15

D. — Importance économique du pistachier cultivé et des *Pistacia* spontanés en Iran 18

E. — Dégradation par l'homme des peuplements spontanés de *Pistacia* en Asie centrale, au Moyen-Orient, dans le bassin méditerranéen et dans le Nord africain 19

CHAPITRE II. — **Étude de la faune entomologique des *Pistacia* sauvages et cultivés** 23

I. Orthoptera : *Acrididae* 24

II. Thysanoptera : *Thripidae*, *Phloeothripidae* 27

III. Hemiptera 27
Pentatomidae, 27; *Coreidae*, *Lygaeidae*, *Anthocoridae*, 28; *Jassidae* (*Idiocerus stali* FIEB.), 29; *Psyllidae* (*Agonoscena targionii* LICHT.), 32; *Aphidoidea*, 35; *Coccoidea Diaspididae*, 38; *Lecaniidae* (*Anapulvinaria pistaciae* BOD.), 44

IV. Lepidoptera 49
Stigmellidae, *Tineidae*, *Gelechiidae* (*Recurvaria pistaciicola* DAN., *Thyrsostoma guerini* ST.) 49; *Tortricidae*, *Pyraustidae*, *Phycitidae*, *Geometridae*, 54; *Notodontidae* (*Thaumetopoea solitaria* FREY.), 55; *Lymantriidae* (*Ocneria terebynthina* STGR.), 59; *Noctuidae*, *Saturniidae*, *Lasiocampidae*, 63.

V. Coleoptera 64
Buprestidae (*Capnodis cariosa hauseri* OB., *Agrilus viridicerulans esfandiarinus* OB., *Anthaxia judinae* STEP.), 64; *Bostrychidae*, *Anobiidae*, *Salpingidae*, *Cerambycidae*, 72; *Chrysomelidae*, *Galerucidae*, *Anthribidae*, *Attelabidae*, 73; *Curculionidae*, *Scolytidae* (*Chaetoptelius vestitus* MULS. & REY, *Estenoborus perrisi* CHAP.), 74.

VI. Hymenoptera..... 77
Chalcididae, *Eurytomidae*, 77; *Pteromalidae*, 79; *Eupelmidae*, *Encyrtidae*, 80.

VII. Diptera..... 81

VIII. Acarina..... 82

CHAPITRE III. — **Étude comparative sur la biologie et le polymorphisme des aphides gallicoles des *Pistacia* d'Asie centrale, du Moyen-Orient, du bassin méditerranéen et du Nord africain**..... 85

Historique..... 85

Biologie des *Fordinae*..... 87
Cycle de *Forda marginata* KOCH, 87. Les variantes du cycle chez les *Fordinae*, 89. Climat et cycle évolutif des *Fordinae*, 92. Polymorphisme des générations, 93. Formation et évolution des galles, 96.

Classification des *Fordinae*..... 100
Tableaux de reconnaissance des genres de *Fordinae*, 105.
Tribu des *Fordini*, 110. — G. *Smynthurodes*, 113. G. *Paracletus*, 115. G. *Forda*, 118.
Tribu des *Baizongiini*, sous-tribu des *Geoicina*, 125. — G. *Rectinasus*, 125. G. *Geoica*, 125. G. *Chaetogeoica*, 131.
Sous-tribu des *Baizongiina*, 132. — G. *Baizongia*, 132. G. *Aploneura*, 133. G. *Slavum*, 135. G. *Asiphonella*, 140.

Sur le rapport existant entre les *Fordinae* et leurs hôtes primaires : les affinités mutuelles des espèces de *Pistacia* démontrées par les *Fordinae* qu'ils hébergent..... 143

CHAPITRE IV. — **Étude biologique et biocoenotique des insectes des *Pistacia*** 147

I. Spécialisation alimentaire de la faune des *Pistacia*..... 147
A, Insectes monophages, 147. B, Insectes oligophages, 148. C, Insectes polyphages, 149. D, Hôtes accidentels des *Pistacia*, 149. E, Stenomérie et Eurymérie des insectes pistacicoles, 150.

II. Comparaison entre la faune des *Pistacia* et celle des autres Anacardiacées dans le monde..... 151

CHAPITRE V. — **Étude économique des insectes nuisibles au Pistachier cultivé *(Pistacia vera)* en Iran et dans le bassin méditerranéen**..... 153

A. Importance des dégâts des différents insectes..... 153

B. Application des méthodes modernes de lutte contre les insectes nuisibles du pistachier cultivé..... 155

CONCLUSIONS..... 157

BIBLIOGRAPHIE..... 159

AVANT-PROPOS

Le genre *Pistacia* comportant des espèces homogènes, offre aux insectes un habitat particulier. Ce milieu n'a été jusqu'à présent que l'objet d'études fragmentaires et dispersées. Ceci nous a conduit à envisager ce problème dans son ensemble et à rechercher les rapports existant entre les divers éléments de la faune entomologique des *Pistacia* et les divers milieux offerts par ces plantes.

Le travail présenté ici a été réalisé en grande partie en Iran. Ce pays est à la fois l'un des foyers où se sont diversifiés plusieurs espèces du genre *Pistacia* et aussi l'une des rares régions du monde où ces espèces aient subsisté au point de constituer de nos jours des peuplements spontanés assez importants pour être qualifiés de forestiers.

Cette étude rassemble les résultats acquis au cours d'une dizaine d'années de recherches ininterrompues, consacrées à l'étude de la biologie de la faune entomologique des *Pistacia*. Elle est le résultat d'observations directes effectuées dans la nature et complétées par de nombreuses observations et par des élevages réalisés dans notre laboratoire d'entomologie de la Faculté agronomique de Karadj (Iran).

Cependant ce travail est loin d'être aussi complet que nous l'aurions souhaité. La grande richesse de la faune, les difficultés d'accès aux différents peuplements et les moyens de recherches limités dont nous disposions ne nous ont pas permis de réaliser une étude plus étendue. C'est ainsi que le problème des parasites naturels des espèces phytophages n'a pu être développé aussi complètement que cette importante question biologique et économique l'aurait exigé. Nous nous proposons de revenir ultérieurement sur cette étude dans un programme de recherches à poursuivre dans les prochaines années.

Néanmoins, nous n'avons pas voulu retarder la rédaction de ce travail, espérant qu'en son état actuel, il pourrait servir de base à des recherches futures. Les chercheurs trouveront ici un champ d'investigation très étendu et plein d'intérêt.

Le chapitre consacré à l'importance économique du problème n'a pas été négligé, car les pistachiers cultivés constituent l'une des grandes richesses naturelles de l'Iran. C'est donc dans cet esprit qu'une place importante a été réservée dans cette étude aux insectes plus spécialement nuisibles.

Ce travail n'a pu être réalisé que grâce à la coopération de mes collaborateurs du ministère de l'Agriculture et de l'Université de

Téhéran d'une part, et de mes collègues d'Europe et des États-Unis, d'autre part.

Le Professeur A. S. Balachowsky, éminent entomologiste français chef de Service à l'Institut Pasteur de Paris, a été le guide le plus précieux et le maître le plus avisé pour la conduite de ce travail. Le Dr G. Remaudière, chef de laboratoire à l'Institut Pasteur, a été un collaborateur inappréciable, particulièrement dans l'identification et l'étude biologique des Aphides des *Pistacia*.

MM. M. Kaussari, mon ami et collègue iranien, E. P. Wiltshire, sympathique consul de la Grande-Bretagne à Chiraz et Bagdad et savant amateur lépidoptérologiste, le Dr Ch. Ferrière du Muséum d'Histoire naturelle de Genève; Miss L. M. Russell du United States Department of Agriculture; le Dr B. P. Uvarov et le Dr V. M. Dirsh du British Muséum de Londres; A. Hoffmann, l'éminent spécialiste des Curculionides; le Dr P. Viette du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris; le Professeur D. Steinberg, de l'Académie des Sciences de Léningrad et F. Taghizadeh ont tous collaboré à l'identification des espèces citées dans ce travail. Je suis particulièrement reconnaissant au Professeur Balachowsky, à MM. Kaussari et Hoffmann de m'avoir dédié chacun une espèce nouvelle des insectes attaquant les *Pistacia*. Ma reconnaissance va également à MM. M. Chodjaï, K. Zahedi, N. Sarkissian et H. Mirzaian pour leur précieuse collaboration.

MM. les Dr E. Esfandiari, Sabeti et E. Behboudi du ministère de l'Agriculture de l'Iran m'ont apporté leur collaboration efficace pour tout ce qui a trait au problème botanique des *Pistacia*.

Pour éviter une omission impardonnable, je m'abstiens de nommer tous ceux qui directement ou indirectement m'ont honoré de leur collaboration dans la réalisation de ce travail. Qu'ils acceptent tous ici l'expression de ma profonde gratitude.

Les dessins de ce travail ont été réalisés par MM. Daryadel et Ahmari de Téhéran ainsi que par Mlle M. Chennebault et M. G. Langlois de l'Institut Pasteur de Paris. Les photographies originales ont été réalisées avec la collaboration du Dr Eftekhar de Téhéran et du Service photographique de l'Institut Pasteur de Paris.

INTRODUCTION

La faune entomologique des Pistacia a fait l'objet de nombreuses études. Derbès (1869), Courchet (1878) et Lichtenstein (1878) ont consacré plusieurs mémoires à l'étude des Aphides gallicoles du Lentisque (*Pistacia lentiscus* L.) et du Térébinthe (*Pistacia terebinthus* L.) en France. La complexité du cycle évolutif biennal et la migration saisonnière de ces insectes avaient déjà à cette époque attiré l'attention de ces savants. Ces études furent reprises et complétées plus tard par Mordvilko en Russie (1924-1929) et plus récemment, par Remaudière en France (1955).

En considérant l'ensemble des travaux consacrés aux insectes pistacicoles, on se rend compte qu'un petit nombre d'auteurs seulement se sont orientés vers l'étude des rapports existant entre ces insectes et leurs hôtes.

En Iran, D. Afshar, M. Kaussari, G. Kiriukhin et F. Taghizadeh ont consacré quelques études aux insectes des pistachiers cultivés (*Pistacia vera* L.). Anagnostopoulos Panos (1935-1938) en Grèce, Alkan Bekir (1952), Ayfer et Ileri (1954) en Turquie; Passerini (1856), Stefani Perez (1902), D. Lombardi (1912-1913), G. Russo (1925-1936), D. Roberti (1936) en Italie, principalement en Sicile. Kieffer (1901), C. Houard (1909-1922), Verrier et Löw (1936) et Mimeur (1945) en France; Semenov (1945), Gerasimov et Kreutzberg (1940-1956), Yakhontov (1951) et Stepanov (1954) en Russie; Bodenheimer (1926-1935) et Wertheim (1953) en Israël et Hille Ris Lambers ont contribué chacun à une partie plus ou moins importante de l'étude de la faune pistacicole. Dans l'ensemble, ces travaux sont isolés et fragmentaires de sorte qu'une confusion regrettable subsiste sur la biologie et même sur l'identité de certaines espèces.

Par contre, certains travaux d'orientation systématique quoique limités à des groupes d'insectes définis, ont contribué largement à la connaissance de la faune pistacicole. Parmi les plus importants, citons les travaux de A. Balachowsky et M. Kaussari sur les *Coccoidea;* de Courchet, Derbès, Mordvilko, Roberti et Remaudière sur les *Aphidoidea;* de E. P. Wiltshire sur les *Lepidoptera*, de Nikolskaya sur les *Chalcidoidea* et de P. de Peyerimhoff sur les Coléoptères des *Pistacia* du Nord africain.

CHAPITRE PREMIER

GÉNÉRALITÉS

APERÇU SUR LA DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET LES CARACTÈRES BOTANIQUES DES DIFFÉRENTES ESPÈCES DE *Pistacia* DU MOYEN-ORIENT ET DU BASSIN MÉDITERRANÉEN.

A. — Systématique et distribution actuelle des *Pistacia* dans le monde.

Le nom générique de *Pistacia* semble dériver du mot Pisté (Pesté) que les iraniens emploient pour désigner les fruits du pistachier cultivé (L. H. BAILY).

Le genre *Pistacia* appartient à la famille des Anacardiacées. Il a été créé en 1737 par LINNÉ, mais d'après A. CHEVALIER, il est prédaté par TOURNEFORT et LINNÉ en 1735.

Dans la famille des Anacardiacées, le genre *Pistacia* est le plus important aussi bien du point de vue du nombre d'espèces (au moins dans le bassin méditerranéen et les régions limitrophes) que de celui de l'étendue de ses peuplements.

On compte une dizaine d'espèces de *Pistacia* réparties actuellement dans la région méditerranéenne et dans l'Asie centrale; deux espèces sont signalées d'Amérique (Texas et Mexique) et trois espèces d'Extrême-Orient.

Les espèces généralement admises par les botanistes sont les suivantes :

1. — *Pistacia lentiscus* L. : France méridionale et méditerranéenne, Corse; régions méditerranéennes de l'Europe, d'Asie et d'Afrique jusqu'aux îles Canaries inclusivement (*fig.* 3).
2. — *P. terebinthus* L. : Presque la même distribution que l'espèce précédente, remontant davantage vers le centre de la France (Savoie, Ain, Loire, Dordogne, Lot, etc.). On le trouve également à l'état sporadique dans le Nord africain.
3. — *P. atlantica* DESF. : A l'état spontané, dans l'Afrique du Nord jusqu'en Égypte et Israël, limité aux zones steppico-désertiques. On le trouve aussi dans les îles Canaries (*fig.* 1, 2).

4. — *P. saporthae* BURNAT. : C'est un hybride entre *P. terebinthus* et *P. lentiscus*. Signalé dans les Alpes-Maritimes (Vallon-Saint-Michel), le Var et les Bouches-du-Rhône.
5. — *P. palaestina* BOISS. : Signalé seulement en Palestine.
6. — *P. vera* L. (= *P. trifolia* L. = *P. narbonnensis* L.) : A l'état subspontané, on le trouve en Iran, en U.R.S.S. méridionale, en Afghanistan et probablement en Syrie. A l'état cultivé, son aire de répartition est beaucoup plus vaste. En plus des régions mentionnées, on cultive le pistachier en Grèce, Turquie, Italie du Sud, Afrique du Nord (Tunis, Maroc) et aux États-Unis.
7. — *P. mutica* FISCHER et MEYER : Iran, U.R.S.S. méridionale; Turquie, Syrie, Israël (*fig.* 4 et 5).
8. — *P. khinjuk* STOCKS. (= *P. integerrima* STEWART) : Iran, U.R.S.S. méridionale, Pakistan et Indes (*fig.* 6).
9. — *P. orientalis* (?) : Iran.
10. — *P. cabolica* STOCKS : Afghanistan.
11. — *P. mexicana* H. B. K. : Mexique.
12. — *P. texana* SWINGLE : Amérique du Nord.
13. — *P. formosana* MATS. : Ile de Formose.
14. — *P. philippinensis:* Iles Philippines.
15. — *P. sinensis* BUNGE : Chine centrale et méridionale, Formose.
16. — *P. verestina* (?).
17. — *P. oleosa* (?)

B. — Les *Pistacia* dans leur milieu naturel en Iran.

Parmi les *Pistacia* de l'Iran, une seule espèce est cultivée, c'est *P. vera*. Les deux autres, *P. mutica* et *P. khinjuk*, se trouvent à l'état spontané.

Pistacia vera L.

Cet arbre constitue dans le Sud-Est (Kerman) des vergers très importants. On en cultive aussi sur le plateau central (Ispahan,

---

Légende de la planche.

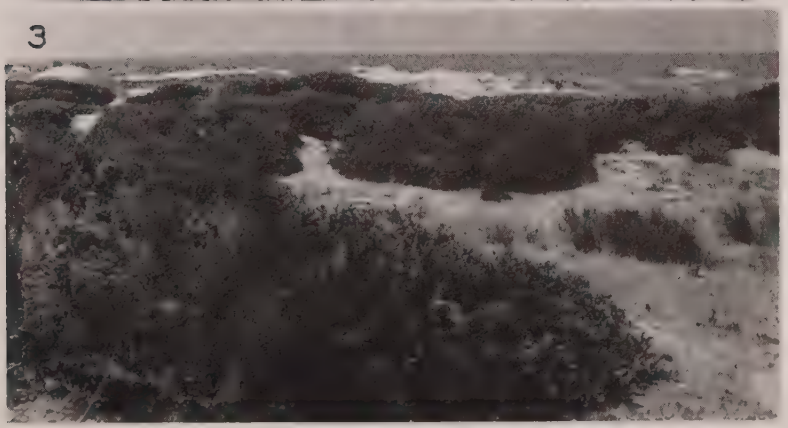
Quelques peuplements naturels de *Pistacia*.

FIG. 1 : *Pistacia atlantica* DESF. (Taourirt, Maroc oriental).
FIG. 2 : peuplement dégradé de *Pistacia atlantica*, en bordure de l'oued Moulouya (environs de Guercif, Maroc oriental).
FIG. 3 : peuplement spontané de *Pistacia lentiscus* L., sur la côte atlantique du Maroc.

(Photos A. S. BALACHOWSKY)

1

2


3

Naïn, etc.), dans le Nord-Est (Damghan et Khorassan), le Sud (Chiraz) ainsi qu'aux alentours de Téhéran (Kazvin, Saveh, Zarande, etc.).

A côté de ces plantations formant des vergers bien entretenus, il y a actuellement de vastes superficies de *P. vera* à l'état subspontané dans le nord-est de l'Iran (Khorassan). Certains botanistes affirment que ce sont là de vraies forêts naturelles, tandis que d'autres n'y voient que des plantations très anciennes, œuvre de l'homme et abandonnées par la suite. Des peuplements spontanés existent par contre en Asie centrale (Afghanistan, Turkestan russe, etc.).

Le pistachier cultivé est dans l'ensemble un arbre rustique, peu exigeant et s'accommodant facilement des variations climatiques assez grandes.

Sol. — *P. vera* possède un système radiculaire pivotant. La racine principale s'enfonce perpendiculairement dans le sol. Chez un sujet d'un an, dont la partie aérienne ne dépasse pas 60 cm, la racine pivotante peut atteindre une longueur de 75 cm ou davantage. Ainsi l'arbre peut profiter des réserves alimentaires d'une épaisse couche de terre. Ce comportement de la racine entraîne par contre une grande difficulté dans la transplantation des sujets, même s'ils sont jeunes.

Le pistachier cultivé vient très bien dans les sols profonds, légers, à réaction nettement alcaline. Voici les moyennes de deux séries d'analyses du sol dans deux régions différentes où les plantations des pistachiers étaient prospères. Les chiffres entre parenthèses indiquent les deux extrêmes observées dans ces différentes analyses :

	Kerman	Rafsandjan	valeurs extrêmes
Particules de terre de diamètre dépassant 1 mm..	2,25 %	2,82 %	(1,34-4,63)
Eau hygroscopique	3,15 %	2,95 %	(2,33-3,76)
pH.....	8,4	8,1	(7,6-8,6)
N total	0,045 %	0,041 %	(0,025-0,061)
P_5O_2 total	0,061 %	0,053 %	(0,053-0,088)
Humus.....	»	»	
Carbonates total...	12,00	15,00	(10-20)
Cl (en NaCl).....	0,042	0,025	(0,011-0,045) (exceptionnellement 0,092)

La présence du sel (Na Cl) dans les sols où habituellement la culture du pistachier réussit bien, a amené certains cultivateurs à le considérer

---

Légende de la planche.

Les *Pistacia* de l'Iran.

Fig. 4 : *Pistacia mutica* fisher et Meyer, entre Chiraz et Niriz.
Fig. 5 : forêt dégradée de *Pistacia mutica*, région de Rafsendjan (Kerman).
Fig. 6 : *Pistacia khinjuk* stocks. dans la montagne Djebal Barrez (sud de l'Iran).

4

5

6

indispensable dans les terres à pistachiers. Ils préconisent même l'apport de ce composé dans les sols qui en sont dépourvus. Il faut reconnaître également que l'apport des quantités assez importantes de sel (jusqu'à 500 g par pied d'arbre) n'a pas affecté sensiblement le développement de l'arbre. Cependant dans des régions comme Kazvine où le sol ne montre aucune trace de NaCl, les pistachiers sont très prospères, sans aucune addition de sel. Il en est de même en Syrie (région d'Alep) et en Turquie.

Par contre, l'alcalinité du sol paraît être une condition nécessaire, puisque partout où cet arbre se développe bien, le pH du sol est voisin de 8. Les longues journées à forte insolation d'été conviennent au pistachier cultivé même si cette insolation détruit tout l'humus du sol. Dans les échantillons analysés, on n'en trouve même pas trace.

Climat. — Le pistachier cultivé supporte bien le froid et la sécheresse. En ce qui concerne le froid, nous avons souvent observé des hivers rudes où des baisses de température de l'ordre de — 20 °C à — 23 °C n'ont affecté d'aucune façon ces arbres. Par contre, les gelées printanières, survenant après le départ de la végétation sont néfastes à la fructification, mais non pas aux arbres eux-mêmes.

Le pistachier n'affectionne pas un grand taux d'humidité, soit dans le sol, soit dans l'atmosphère. Il vient bien généralement dans les sols perméables où l'eau est drainée facilement tout en conservant une certaine fraîcheur. Les racines pivotantes très profondes de cet arbre lui permettent de puiser l'eau nécessaire à de grandes profondeurs. Une fois établi dans un sol profond et de bonne constitution, cet arbre supporte la sécheresse mieux encore que le figuier et l'olivier et peut vivre sans irrigation dans des régions arides où les précipitations atmosphériques ne dépassent pas 150 mm par an (zones steppico-désertiques). Au delà d'une certaine limite, l'humidité atmosphérique paraît préjudiciable au bon développement de cet arbre. Il se plaît dans les régions découvertes et balayées par les vents.

Dans les zones de culture du pistachier, l'humidité relative de l'atmosphère pendant neuf mois de l'année est généralement inférieure à 30 %.

Altitude. — Le pistachier cultivé en Iran se contente d'altitudes plus faibles que les espèces spontanées. Cependant les plantations prospères sont situées presque toujours au-dessus de 1 200 mètres d'altitude avec un plafond vers 1 600 mètres.

Pistacia mutica FISCH. et MEYER.

Cette espèce se trouve à l'état spontané sur une grande superficie en Iran (Fars, Kerman, Mekran, Khorassan, Siakouh, Alamout, Ispahan, Kermanshah, Azerbaïdjan, etc.). On estime à plus de 2 millions 500 000 hectares l'étendue des forêts de *P. mutica* en Iran formant

une ceinture autour de la zone centrale du pays *(voir la carte)*. Aujourd'hui, les peuplements de cette espèce se trouvent entre 1 700 et 2 200 mètres d'altitude, mais nous en avons observé à l'état isolé et peu nombreux à 1 400 mètres. D'autre part, G. REMAUDIÈRE a découvert quelques exemplaires de cette espèce à 2 800 mètres sur les premières pentes du volcan Taftan à Mekran (1955).

Pistacia mutica affectionne les sols caillouteux légers et chauds situés sur les pentes douces des montagnes et dans les vallées largement ouvertes, bien exposées et bien aérées (*fig.* 5). Sa résistance au froid est encore plus grande que celle de *P. vera*. Il résiste également à la sécheresse, ses racines pouvant s'enfoncer et profiter de l'humidité des parties profondes du sol.

P. khinjuk STOCKS

Cette espèce est beaucoup moins abondante que la précédente. Elle constitue rarement un peuplement dense. Tout au contraire, elle est presque toujours en petit nombre, mélangée aux peuplements de *P. mutica*.

Elle se rencontre entre les altitudes de 2 000 à 2 600 mètres, très souvent en arbres isolés. Quelques spécimens de cet arbre ont été exceptionnellement observés à une altitude de 1 000 mètres.

L'habitat le plus typique de *P. khinjuk* est caractérisé par les régions escarpées, les arbres occupant les parties les plus abruptes et leur tronc paraît souvent sortir de blocs calcaires dénudés et dépourvus de sol ou parties meubles (*fig.* 6); ce caractère oppose très nettement *P. khinjuk* à *P. mutica* qui, comme nous l'avons mentionné, affectionne les sols profonds.

C. — Les associations végétales des *Pistacia* de l'Iran.

Nous n'avons pas l'intention de traiter dans ce travail la flore des « *Pistacietum* » en énumérant toutes les espèces de plantes qui entrent dans ces associations. Nous essaierons aussi succinctement que possible de mettre en relief « la physionomie » de ces peuplements en mentionnant seulement les plantes les plus caractéristiques et les plus constantes des « *Pistacietum* ».

Pistacia mutica est la seule espèce qui constitue la base des associations. *P. khinjuk* s'y trouve le plus souvent en petit nombre et à l'état d'arbres isolés ou dispersés. C'est la raison pour laquelle nous considérons ce dernier comme l'un des éléments de *Pistacietum muticae*.

La structure végétale des *Pistacietum* en Iran est très variable. Ceci est explicable du fait que l'aire de distribution des *Pistacia* (*fig.* 7) est géographiquement très étendue aussi bien en latitude qu'en altitude.

P. mutica existe entre le 28e et le 37e degré de latitude nord, pratiquement sur toute l'étendue du pays. Verticalement, cette espèce remonte à des altitudes de 1 700 m à 2 200 mètres. Il est donc naturel qu'avec une répartition aussi vaste, les végétaux associés à ces essences soient très variés et ne forment pas des associations constantes dans leur composition floristique.

En général, la stratification des *Pistacietum* est assez simple. La strate arborescente comporte *P. mutica*, *P. khinjuk*, *Quercus brandtii* ssp. *persica*, *Acer cinerascens*, *Amygdalus scoparius*, etc. La strate

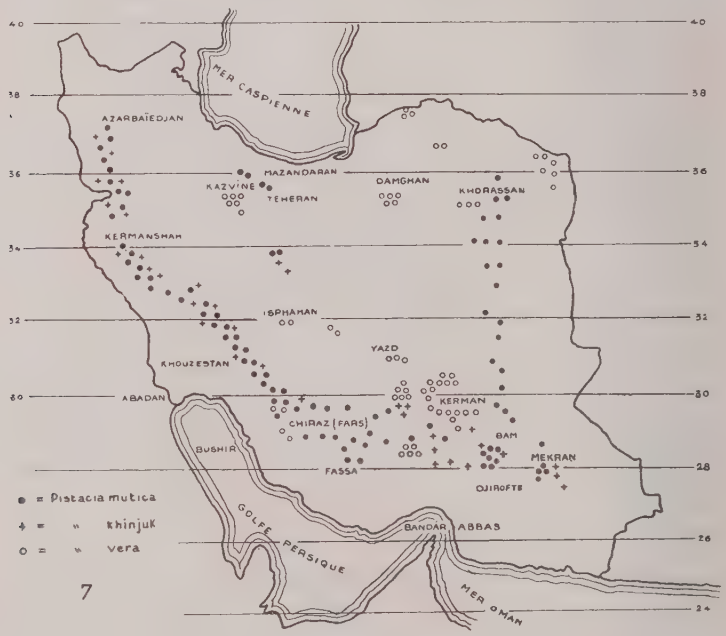


Fig. 7 : carte de répartition des différentes espèces de *Pistacia* de l'Iran.

arbustive est parfois assez abondante, comprenant *Amygdalus reuteri*, *Ephedra major*, etc. La strate herbacée est naturellement la plus riche avec les espèces appartenant aux genres : *Acantholimon*, *Artemisia*, *Acanthophyllum*, *Astragalus*, *Cousinia*, *Ebenus*, etc.

Le problème de dominance est aussi assez simple dans les associations des *Pistacia*. A part certaines régions à caractère forestier très marqué, où les *Quercus* deviennent l'élément dominant, on observe des régions entières à tendance plus steppique où *P. mutica* domine en compagnie des *Acer* et des *Amygdalus*.

Quant à la densité des peuplements de *P. mutica*, elle varie énormément d'un peuplement à l'autre et même au sein de chacun d'eux. Une multitude de facteurs naturels ou accidentels influent sur cette densité. Dans les forêts restées à l'abri de l'action destructrice de l'homme, on peut en compter jusqu'à 200 à l'hectare aux endroits les plus denses. Cependant la moyenne d'une centaine d'arbres à l'hectare caractérise la majorité des forêts naturelles bien conservées.

Les principaux types d'associations végétales en Iran dont les *Pistacia* sont un élément important et même parfois dominant peuvent être caractérisés de la façon suivante :

1. — Dans les hautes montagnes du Nord (versant sud du massif de l'Elbourz; Kazvin, Alamout) :

Pistacia mutica
Juniperus polycarpos
Ziziphus vulgaris
Colutea persica
Crataegus spp.
Amygdalus horrida
Daphne angustifolius
Astragalus eriopodus
Astragalus parrowiannus
Acantholimon festucaceum
Acanthophyllum squarrosum
Cousinia spp.
Artemisia scoparia

Dans cette association, *P. mutica* demeure sous forme d'arbrisseau et ne constitue pas l'élément dominant.

2. — Dans les montagnes de l'ouest de l'Iran, depuis Kurdistan jusqu'au sud de Bakhtiari et l'ouest de Fars :

Pistacia mutica
Pistacia khinjuk
Quercus brandtii ssp. *persica*
Quercus lusitanica
Acer cinerascens
Prunus microcarpa
Lonicera arborea
Juglans regia
Pyrus syriacus
Cotoneaster sp.
Rhamnus sp.
Celtis caucasia
Fraxinus oxycarpa
Amygdalus communis
Amygdalus reuteri
Zelkova crenata
Ulmus campestris
Prunus mahaleb
Ficus carica
Crataegus sp.

Dans cette association typique du Kurdistan, l'élément dominant est constitué par les *Quercus*. Cependant les *Pistacia* deviennent plus importants et de taille plus grande. *P. khinjuk* est plutôt rare.

En descendant vers les montagnes de Lorestan, certaines essences telles que *Zelkova*, *Juglans* et *Quercus lusitanica* cèdent leur place à de nouvelles plantes : Olivier sauvage, *Myrtus communis*, etc. avec la dominance de *Quercus brandti* ssp. *persica*.

3. — Dans les montagnes du Fars (sud et est) et celles de Kerman (Djebal Barrez) :

Pistacia mutica
Pistacia khinjuk
Amygdalus scoparius
Amygdalus horrida
Crataegus monogyna
Acer cinerascens
Daphne stapfii
Prunus sp.
Astragalus anisacanthus
Astragalus calliphysa
Ebenus stellatus
Cousinia spp.
Paliurus spina-christi

C'est dans ces types d'association que *Pistacia mutica* devient souvent l'élément dominant et atteint des tailles considérables.

4. — Dans les régions Sud-Est (Mekran).

En descendant vers les régions chaudes et en diminuant d'altitude, les *Pistacia* deviennent rares et on les trouve en association suivante :

P. khinjuk
P. mutica
Nerium kotchyii
Periploca aphylla
Amygdalus scoparius
Acanthophyllum sordidum
Nannerhops reitchiana
Pennisetum orientale
Convolvulus spp.
Rhazzia stricta
Stocksia brahuica

D. — Importance économique du pistachier cultivé et des *Pistacia* spontanés en Iran.

La culture du pistachier *(Pistacia vera)* au Moyen-Orient remonte à l'Antiquité puisque, au début de l'ère chrétienne, il fut introduit à Rome par Vitellius alors gouverneur de Syrie (d'après Pline) et ensuite en Espagne par Clavius Pompeius.

Cet arbre joue un grand rôle économique en Iran; sa culture est actuellement en pleine extension. De 1 500 000 en 1936, le nombre de ces arbres atteint aujourd'hui (1956) le chiffre de 5 000 000 environ.

Dans les régions semi-arides du Sud-Est du pays, les précipitations atmosphériques sont rares (100 à 150 mm par an) et très mal réparties. Les eaux souterraines sont difficilement captées et conduites à la surface par des canaux longs quelquefois de 6 à 10 kilomètres.

Dans de telles conditions, le pistachier est le seul arbre fruitier capable d'apporter une récolte précieuse sans irrigation.

Suivant l'âge et la richesse du sol, un pistachier peut donner dans de bonnes conditions de 5 à 10 kg de fruits secs. Mais des individus âgés et en bon état donnent parfois 250 à 300 kg de pistaches. Les pistaches sont considérées comme des fruits de luxe, même en Iran. Elles se vendent entre 500 et 1 500 francs le kilo suivant l'année. En consi-

dérant une récolte moyenne de 5 kg par arbre, on voit quelle source de revenus représente un hectare de pistachiers pour les cultivateurs de ces régions.

Les amandes des pistaches, de goût très agréable, sont extrêmement riches en matières nutritives et contiennent de 50 à 60 pour cent de matières grasses. Elles sont consommées en nature ou bien salées et torréfiées. On les emploie aussi très largement dans la pâtisserie de luxe et même quelquefois dans la cuisine orientale.

Le bois du pistachier cultivé est un bois dur de première qualité. Utilisé comme combustible, il donne un feu vif de longue durée et un charbon de bois abondant très apprécié parce qu'il maintient ses braises jusqu'à combustion complète.

Le tronc du pistachier cultivé comme la plupart d'autres espèces de *Pistacia* donne un mastic que l'on fait macérer dans l'alcool avec l'anis. On distille et on obtient une liqueur : le raki, très consommée en Turquie et en Égypte (cette pratique est inconnue en Iran).

P. mutica joue également un grand rôle économique en Iran. Ses vastes peuplements constituent une source inestimable de bois de chauffage à usage domestique et de charbon de bois. En outre, les *Pistacietum* forment des zones de pâturage de haute valeur dans des régions semi-arides du sud et du sud-est du pays. Grâce à leur ombre, une couverture végétale appréciable peut se développer et servir de nourriture aux troupeaux des nomades.

Les fruits de cette espèce sont très petits et contiennent une amande minuscule. Néanmoins ils sont recherchés par la population locale qui en est très friande. Ces fruits très jeunes (avant que le mésocarpe ne durcisse) sont macérés dans le vinaigre et consommés comme « Pickles ». *P. mutica* comme les autres *Pistacia* donne un mastic oléorésineux. Les indigènes exploitent largement ce mastic en fendillant l'écorce des arbres à coups de hachette et le recueillent dans de petits gobelets accrochés au tronc et sous la blessure (gemmage). Les galles produites par les pucerons sur les feuilles de *P. mutica* sont nombreuses et en général très riches en tanin. Certaines de ces galles, en forme de corail, produites par *Slavum wertheimae* HRL. et par *Slavum esfandiarii* DAV et REM. sont très recherchées en teinturerie. En Afrique du Nord, les galles de *Geoica* sur *Pistacia atlantica*, connues sous le nom de « Afs el Betoum » sont utilisées pour le tannage des peaux de bouc.

E. — Dégradation par l'homme des peuplements spontanés de *Pistacia* en Asie centrale, au Moyen-Orient, dans le bassin méditerranéen et le Nord africain.

La dégradation des peuplements de *Pistacia* spontanés en Iran est en grande partie due à l'influence de l'homme. Cette influence s'est exercée depuis les temps reculés, mais elle s'aggrave de nos jours en

fonction du développement des moyens de transport. Au fur et à mesure que l'homme a pu pénétrer dans ces peuplements, il les a dévastés sytématiquement. Il y a trouvé une réserve de bois de première qualité pour ses usages divers et n'a pas hésité à détruire ces beaux arbres multicentenaires, soit pour les brûler directement, soit pour les transformer en charbon de haute qualité. Ceci, non seulement pour ses usages locaux, mais encore pour le commerce régional et même pour l'exportation dans les pays voisins. A cela est venue s'ajouter la récupération du sol pour la culture. Dans ces immenses vallées souvent parcourues par quelques cours d'eau, il n'y a pas suffisamment de terre cultivable. L'homme a alors rasé ces forêts pour négocier le bois et le charbon et pour s'approprier en même temps la terre.

Les forêts de *Pistacia* étant situées dans les régions montagneuses à accès difficile ont été dévastées sans que les lois, d'ailleurs presque inexistantes autrefois, aient pu les protéger (*fig.* 5).

La présence du « térébinthe » dans le bois de ces arbres fut une autre cause de leur destruction. Ce mastic très recherché en Orient pour différents usages, se vendait à des prix élevés. Les habitants des montagnes n'hésitaient pas à tailler des blessures énormes sur le tronc des *Pistacia* pour en extraire de la façon la plus primitive ce mastic rémunérateur. Des arbres ainsi blessés à mort se desséchaient après avoir reçu des entailles répétées.

Il faut ajouter à ces facteurs de destruction, un autre, le plus important à notre avis : la chèvre. Nous pensons que cet animal est responsable en grande partie de la disparition des immenses forêts en Iran. Très rustiques et s'adaptant beaucoup mieux aux dures conditions de vie des régions montagneuses, les chèvres sont préférées aux moutons par les nomades. Les tribus en possèdent des troupeaux nombreux qu'ils conduisent au sein de ces forêts. Elles grimpent facilement sur les rochers et dévorent les feuilles, même sur les branches haut placées. De leur côté, les bergers n'hésitent pas à abattre les branches inaccessibles au bétail. Mais le grand mal vient de ce que les chèvres arrachent et dévorent les jeunes plantes de *Pistacia*, empêchant ainsi la régénération des peuplements.

Dans le bassin méditerranéen, la dégradation des peuplements de *Pistacia (lentiscus* et *terebinthus)* est liée à la réduction de plus en plus accusée des espaces occupés par le maquis méditerranéen, au fur et à mesure de l'extension des zones soumises à la culture et au pâturage. De toutes façons, ces dégradations n'atteignent pas une ampleur considérable car le térébinthe et le lentisque ne présentent pas de nos jours un grand intérêt dans l'économie forestière locale.

En ce qui concerne le « Betoum » *(Pistacia atlantica)* en Afrique du Nord, la dégradation est beaucoup plus avancée et il devient difficile de trouver des peuplements importants de cette espèce en dehors du lit de certains oueds, dans le Maroc oriental (*fig.* 2) ou les Daïa du Sud

algérois. La raréfaction de *P. atlantica* ne résulte pas ici du besoin de récupérer le sol pour la culture mais elle est la conséquence de l'intérêt économique présenté par son bois dans les régions steppiques. Il n'est pas douteux que l'aire spontanée de *P. atlantica* en Afrique du Nord (où cet arbre est plus saharien que steppique) est en régression naturelle. Nous savons avec R. MAIRE et plus récemment avec QUETZEL qu'il a existé au Hoggar à une époque encore toute récente, postérieure à la dernière glaciation. Dans les confins sahariens algéro-marocains (région de Colomb-Béchar), il forme encore le long des oueds desséchés des peuplements « en ligne » très anciens; il en est de même dans la zone désertique de la Moulouya du Maroc oriental. Les derniers peuplements sont en voie de rapide disparition et il est probable que dans un siècle cet arbre aura complètement disparu.

Chapitre II

ÉTUDE DE LA FAUNE ENTOMOLOGIQUE DES *PISTACIA* SAUVAGES ET CULTIVÉS

INTRODUCTION

Ce chapitre est exclusivement consacré à l'étude de la faune entomologique des *Pistacia* du Moyen-Orient (et régions limitrophes) et de l'ensemble du bassin méditerranéen.

Le genre *Pistacia* héberge une faune riche et variée; à côté d'un grand nombre d'espèces *rigoureusement spécifiques* de ce genre botanique, on trouve une série d'espèces polyphages mais accusant parfois un « *preferendum* » marqué pour les *Pistacia*.

L'étude de la faune entière des *Pistacia* embrasse un domaine très vaste. A côté des espèces phytophages, étroitement liées à ces plantes, il existe un grand nombre d'autres insectes qui vivent en rapport plus ou moins direct, soit avec la plante elle-même, soit avec les insectes qui lui sont inféodés. Ils comprennent les saprophages, les commensaux, les parasites et les hyperparasites. Parmi les insectes phytophages des *Pistacia*, un certain nombre ont déjà fait l'objet d'études détaillées et précises. C'est le cas des Cochenilles et de nombreux Coléoptères, Lépidoptères, etc. Nous n'insisterons que sommairement sur ces espèces en renvoyant à la bibliographie originale pour tout détail complémentaire.

Par contre, certains autres insectes sont étudiés ici en détail, soit en raison de leur importance biologique ou économique, soit par le fait qu'ils sont restés pratiquement inconnus jusqu'ici.

I. — ORTHOPTERA

Les Orthoptères font rarement partie de la faune spécifique d'un groupe de plantes. Ce sont des insectes généralement polyphages vivant sur un grand nombre de végétaux. Même à ce titre, les représentants de cet ordre sont bien rares parmi les insectes des *Pistacia :* ces plantes ne semblent pas convenir au régime de ces insectes, même pour les espèces polyphages telles que le criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria* FORSK.), comme le confirme de nombreuses observations faites par nous dans le

sud de l'Iran. Aux environs immédiats de Chiraz (Fars) nous avons assisté à une très forte invasion de larves de *Schistocerca gregaria* FORSK. dans des plantations mixtes de jeunes Pistachiers, Amandiers et Vignes. Pendant quarante-huit heures, les bandes de criquets sont restées dans le verger et le feuillage des Amandiers et des Vignes fut complètement dévoré alors que les pistachiers restèrent indemnes. Toutefois, il arrive que le criquet pèlerin attaque les feuilles du pistachier cultivé dans certaines régions, mais ces attaques revêtent un caractère bénin et accidentel.

Famille *Acrididae*

1. — *Schistocerca gregaria* FORSK.

Signalé de Sirdjan (Kerman) sur *Pistacia vera* (juin 1952). Les adultes se nourrissaient légèrement des feuilles.

2. — *Lyrotyloides viridis* BEY-BIENKO.

DISTRIBUTION. — Cet acridien a été trouvé dans le massif de Djebal Barrez, au sud-est de l'Iran près d'une localité située entre Bam et Djiroft appelée Deh Bakri, à 2 400 m d'altitude. Sur trois spécimens, deux furent récoltés sur *Pistacia mutica* et un autre sur *Amygdalus scoparius*.

DESCRIPTION. — Cet insecte a été décrit comme espèce nouvelle par BEY-BIENKO, et placé par lui dans un genre nouveau.

Lyrotyloides comme *Lyrotylus* UVAROV est caractérisé par : élargissement du front en forme de lyre de la carène frontale. Antennes courtes, prothorax épais, ridé et légèrement rétréci en avant. Présence des sillons latéraux supplémentaires. Les élytres disposés latéralement sont fortement raccourcis et étroitement peltiformes. Présence d'un tubercule conique sur le prosternum. Premier tergite de l'abdomen allongé.

Les fémurs postérieurs faiblement denticulés sur leurs marges supérieures et inférieures. Absence d'une pointe apicale sur les tibias postérieurs. Il se distingue du genre *Lyrotylus* UV. par la métazone prothoracique plus longue et plus lisse (le rapport de la longueur de métazone à celle de prozone est 0,65/1), par la carène médiane nette sur toute la longueur du prothorax, et aussi par la présence de dix épines internes sur les tibias postérieurs et surtout par la forme allongée et gonflée du premier tergite de l'abdomen qui est égal au quart de la longueur de la métazone. Le deuxième tergite est presque recouvert et lorsqu'on regarde le corps de profil, cette partie apparaît nettement en relief par rapport au reste du corps.

Femelle adulte relativement grande et rugueuse. Antennes (1) filiformes, plus courtes que le pronotum, comprenant vingt-trois articles; tête globuleuse avec le fastigium du vertex arrondi; profil du front légèrement oblique; yeux ovales allongés peu convexes, ocelles bien développées. Pronotum subcylindrique, rétréci vers l'avant, à carène médiane linéaire et faible, dépourvu de carènes latérales; trois sillons transversaux distincts; bord postérieur de la métazone rectiligne. Mésonotum couvert par le pronotum; métanotum plus court que le métazone du pronotum.

Le premier tergite abdominal est en forme de selle, fortement sclérifié et surélevé, presque deux fois aussi long que le métanotum, chevauchant sur le deuxième tergite abdominal qui est nettement plus court que tous les autres tergites. Le tubercule prosternal est conique. Élytres étroits, latéraux, en forme de lobes atteignant à peine le bord postérieur du premier tergite abdominal, avec l'apex arrondi.

Tibias postérieurs presque aussi longs que les fémurs. Valve anale supérieure largement triangulaire, plaque subgénitale à angle apical largement obtus. Ovipositeur court robuste avec les valves légèrement courbées.

La couleur générale est vert clair, avec métanotum nettement violacé. Longueur du corps : 38 à 48 mm.

Mâle inconnu.

Biologie. — Nous ne connaissons encore rien sur la biologie de cette espèce. Les femelles adultes se nourrissent des feuilles de *P. mutica* et d'*Amygdalus scoparius*.

II. — THYSANOPTERA

A. — Terebrantia.

Famille *Thripidae*

3. — *Thrips pistaciae* yakhontov.

Description. — Cette espèce ainsi que celle qui suit ont été décrites comme espèces nouvelles d'après les spécimens récoltés et envoyés de l'Iran à V. V. Yakhontov.

Th. pistaciae est assez voisin de *Th. minutissimus* L. Sa couleur ressemble à *Th. minutissimus* L. *forma obscura* Coesf. Il s'en distingue par une série de caractères, principalement par les pinceaux de soies latéro-postérieures plus courts, une proportion plus faible de la largeur

(1) La description spécifique a été réalisée d'après celle de Dr. Dirsh du British Museum actuellement sous presse.

des ailes postérieures par rapport aux ailes antérieures. L'absence de peigne denticulé sur le bord postérieur du tergite VIII de l'abdomen. Des soies nettement plus courtes sur le dixième segment de l'abdomen et des soies plus longues sur le neuvième segment. Elle se distingue aussi par la longueur relative des différents articles de l'antenne, etc.

Longueur : 1,1 à 1,18 mm.

Cette espèce a été récoltée en avril 1945 dans les fleurs mâles du pistachier cultivé à Kazvin en compagnie de l'espèce suivante. Elle a été retrouvée par la suite à Varamine en 1951.

4. — ***Thrips iranicus*** YAKHONTOV.

DISTRIBUTION. — Cet insecte a été découvert en compagnie de l'espèce précédente à Kazvin en avril 1948.

DESCRIPTION. — Parmi les caractères typiques il faut noter la grande longueur des soies latéro-postérieures du prothorax qui est de 78 à 80 μ; soies latérales du neuvième segment de l'abdomen 126 à 134 μ; soies latérales du dixième segment 117 à 123 μ.

Longueur du corps : 1,3 mm.

Cette espèce, récoltée également sur les inflorescences mâles du pistachier cultivé à Kazvin, commet, en compagnie de l'espèce précédente, des dégâts assez importants, entravant la bonne fécondation des fleurs femelles.

Étant donné le polymorphisme fréquent chez les Thysanoptères, le nombre très restreint d'individus examinés et aussi la grande ressemblance de ces espèces avec *Thrips minutissimus* L. *forma obscura* COESF., il nous a paru nécessaire de faire quelques réserves quant à la valeur réelle de ces deux espèces, en l'attente de trouver des individus plus nombreux permettant une étude plus précise.

5. — ***Thrips minutissimus*** L. forma ***obscura*** COESF.

Espèce très polyphage attaquant un grand nombre d'essences feuillues et même résineuses. Ramassée en U.R.S.S. sur les feuilles et les fleurs du pistachier sans causer de préjudice à la plante.

6. — ***Retithrips syriacus*** MAYET (= *R. aegyptiacus* MARCHAL = *Heliothrips syriacus* MAYET = *Dictyothrips zanoniana* DEL GUERCIO = *Stylothrips bondari* MORGAN).

On a signalé cette espèce sur un très grand nombre de plantes appartenant à plusieurs familles botaniques *(Vitis, Rosa, Ricinus, Eucalyptus, Gossypium, Pyrus, Coffea, etc.)*. C'est une espèce à large distribution géographique : Afrique équatoriale, Maroc, vallée du Nil, Syrie, Tripolitaine, Brésil, etc. En Palestine, ce thrips a été ramassé

sur *P. vera*, *P. terebinthus*, et *P. lentiscus*. Les feuilles des *Pistacia* sont envahies par ce thrips à l'arrière-saison et l'infestation continue jusqu'à la chute des feuilles (1).

7. — ***Taeniothrips meridionalis*** PRIESN.

Cette espèce également polyphage a été récoltée accidentellement sur les pistachiers en U.R.S.S.

8. — ***Taeniothrips inconsequens*** UZEL (= *Physothrips inconsequens* UZEL = *Euthrips pyri* auct.).

Espèce vivant sur un grand nombre de plantes et aussi sur le pistachier cultivé; signalée d'U.R.S.S. et également de Grèce par ANAGNOSTOPOULOS (sous le nom de *T. pyri*) sur le pistachier cultivé.

B. — TUBULIFERA.

FAMILLE ***Phloeothripidae***

9. — ***Haplothrips subtilissimus*** HAL. (= *Phlaeothrips subtilissima* HAL. = *Ph. pallicornis* REUT., etc.).

Espèce très polyphage. Les larves vivent sur les feuilles, les adultes sur les feuilles et les fleurs d'un grand nombre de plantes, même sur les résineux. Elle attaque également les pistachiers en U.R.S.S. sans causer de dégâts importants. Les deux sexes hivernent dans les fentes d'écorce et sous les feuilles tombées.

Signalée en U.R.S.S., Asie centrale, Sibérie et Europe.

10. ***Liothrips jakhontovi*** KREUTZBERG.

Ce thrips a été récolté à Khorassan (nord-est de l'Iran) sur les feuilles et les fruits du pistachier cultivé.

III. — HEMIPTERA

FAMILLE ***Pentatomidae***

11. — ***Carpocoris pudicus*** PODA.

Insecte signalé sur *Pistacia vera* exclusivement de Sicile.

(1) Cette espèce se montre nuisible à la vigne (arrière-saison) et aux jeunes *Eucalyptus* dans les régions steppico-désertiques du Maroc oriental (A. S. BALACHOWSKY).

12. — ***Graphosoma lineatum*** L.

Également récolté sur *P. vera* en Sicile, mais ne se rencontre qu'accidentellement sur cette plante sans y apporter de préjudice.

13. — ***Codophila varia*** F.

Signalée d'Astrakan sur le Pistachier, cette espèce est polyphage et d'une répartition géographique très vaste (jusqu'aux Indes).

Famille *Coreidae*

14. — ***Gonocerus acuteangulatus*** GOEZ.

Récolté en Sicile sur *Pistacia* sp.

15. — ***Gonocerus venator*** FALN.

Signalé par de STEFANI (1918) sur *P. vera* en Sicile.

Famille *Lygaeidae*

16. — ***Spilostethus pandarus*** SCOP.

Ramassé sur le pistachier cultivé en Sicile.

Famille *Anthocoridae* (*)

17. — ***Anthocoris gallarum-ulmi*** (DE GEER).

Cette espèce est commune dans les galles causées par les *Fordinae* sur *Pistacia lentiscus* et *P. terebinthus* dans la région méditerranéenne. On la retrouve aussi dans les galles de *Pemphigus* des *Populus* et dans les galles d'*Eriosoma* des *Ulmus*. Les larves et les adultes sont d'actifs prédateurs des Aphides.

18. — ***Anthocoris persicus*** WAGNER.

Cette espèce nouvelle (WAGNER, 1957) a été découverte par REMAUDIÈRE en Iran dans les galles causées par *Asiphonella cynodonti* DAS sur *Pistacia khinjuk* ainsi que dans les galles d'*Eriosoma lanuginosa* HTG. sur *Ulmus*.

19. — ***Anthocoris minki pistaciae*** WAGNER.

Cette sous-espèce nouvelle a été trouvée en compagnie de la précédente dans les galles d'*Asiphonella cynodonti* DAS par REMAUDIÈRE qui l'a capturée en outre dans les galles de *Forda* du *Pistacia vera* et même à 4 000 m d'altitude, au sommet du volcan Taftan (Baloutchistan), sur des plaques de soufre.

(*) Nous remercions le Dr E. WAGNER qui a bien voulu étudier nos Anthocorides et décrire les espèces et sous-espèces nouvelles.

20. — ***Orius horvathi*** REUT.

Vit comme les deux espèces précédentes dans les galles d'*Asiphonella cynodonti* DAS sur *Pistacia khinjuk* dans la province de Kerman. Des individus isolés ont été trouvés par REMAUDIÈRE sur la neige à 4 100 m d'altitude, sur la montagne Kuh e Dinar (Fars). Toutes ces espèces sont prédatrices des Aphides.

FAMILLE *Jassidae*

21. — ***Idiocerus pistaciae*** ANAG.

Ce Jasside signalé par ANAGNOSTOPOULOS sur le pistachier cultivé en Grèce a été identifié par lui-même. Malheureusement la description sommaire donnée par cet auteur ne nous permet pas de dire si cette espèce est identique à celle rencontrée communément sur les *Pistacia* en Iran :

22. — ***Idiocerus stali*** FIEB.

DISTRIBUTION. — On rencontre ce Jasside en Iran, dans toutes les régions où l'on cultive les pistachiers, telles que : Kazvin, Kerman, Damghan, Khorassan, Fars, Saveh, Yazd, Ispahan, etc. Nous l'avons ramassé également dans les peuplements spontanés de *Pistacia mutica* et *P. khinjuk* dans les provinces du Fars et de Kerman.

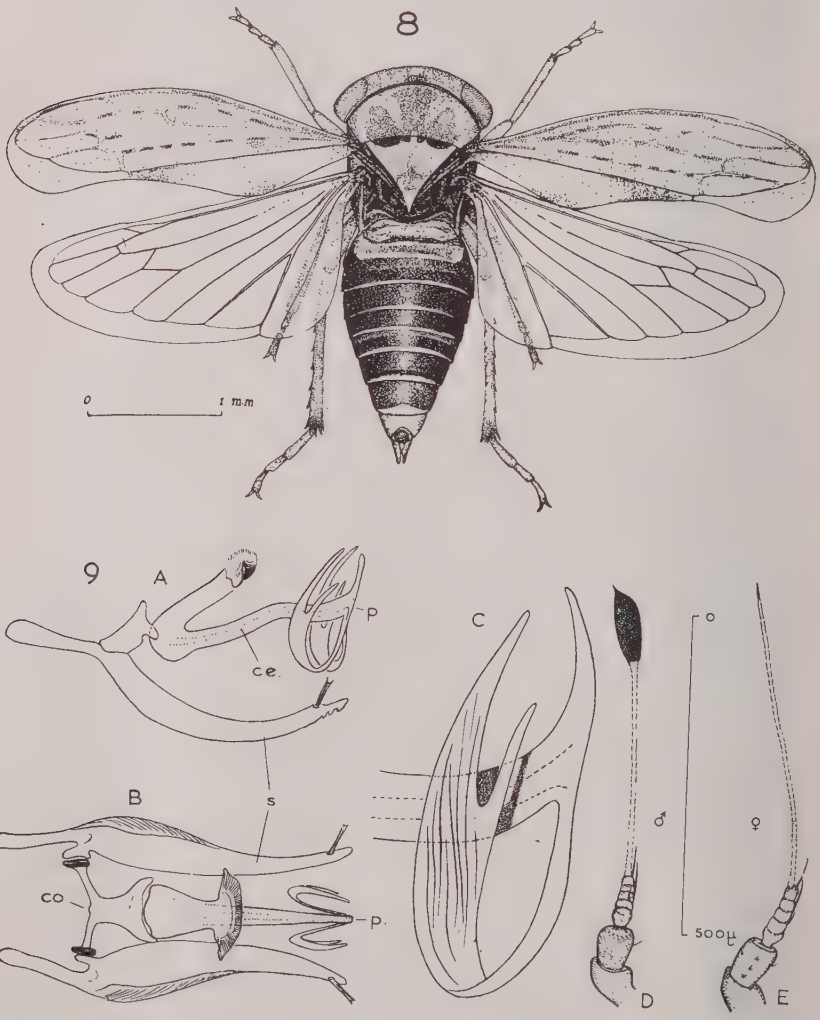
DESCRIPTION. — Ce sont de petits insectes de 3 à 3,25 mm de longueur (ailes déployées), d'une couleur variable, jaune verdâtre ou brun plus ou moins foncé (*fig.* 8).

La tête est grosse, plus large que le thorax : rostre court de quatre articles, atteignant à peine les coxae postérieurs. Les antennes sétiformes sont insérées en dessous et entre les deux yeux dans de petites fossettes peu profondes. Les deux premiers articles, beaucoup plus gros que les autres, sont suivis de cinq autres plus petits et d'une quarantaine de très petits articles ; chez les femelles, le dernier article est long, mince et effilé (*fig.* 9*e*). Chez le mâle, l'antenne est terminée par une palette ovalaire à l'apex pointu et de couleur violet foncé noirâtre (*fig.* 9*d*). Le pronotum, uni, jaune verdâtre et de forme trapézoïdale, chevauche sur le mésonotum. Le mésonotum porte sur sa partie antérieure trois grosses taches noires, deux latérales et une médiane. Ces taches se réunissent à leur base. Le scutellum du mésonotum est bien distinct, en forme de triangle à pointe postérieure. Les pattes sont jaunâtres ; les tibias postérieurs nettement plus longs que les autres portent plusieurs rangées d'épines bien développées comme chez tous les *Idiocerus*.

L'abdomen aux segments bien distincts est de couleur jaune. Chaque segment est encerclé d'une bande de couleur brun foncé. Ces bandes sont bien plus accentuées chez les femelles.

Les élytres semi-transparents sont mouchetés de taches verdâtres. Ils dépassent nettement l'extrémité de l'abdomen. Les ailes inférieures sont transparentes à nervures en relief et bien visibles.

L'organe génital mâle très caractéristique est représenté sur les figures 9 *a*, 9 *b*, 9 *c*.



Idiocerus stali FIEB.

FIG. 8 : femelle adulte.

FIG. 9 *a* : organe génital mâle vu de profil; 9 *b* : id., vu de dessus; 9 *c* : détail de l'ornementation apicale du pénis. (p = pénis; co = connectif; c.e. = canal éjaculateur; s = style); 9 *d* : antenne du mâle; 9 *e* : antenne de la femelle.

Biologie. — L'insecte hiverne sous la forme adulte dans les fissures et sous les écorces des troncs d'arbres. Il n'y a aucun choix particulier sur l'espèce d'arbre pour l'hivernation puisque l'on voit des milliers d'insectes dans les fissures d'écorce de vieux arbres de différentes espèces telles que *P. vera*, *P. mutica*, *Eleagnus angustifolius*, *Amygdalus vulgaris*, *Prunus armeniaca*, etc. On les voit même en très grand nombre dans les fentes des poteaux télégraphiques et dans les fissures des vieux murs avoisinant les plantations des pistachiers.

L'activité des adultes commence tôt dans les régions à hiver doux. A Rafsandjan (Kerman), les adultes sont déjà actifs le 15 février. A Kazvin, vers le 10 mars, les premiers adultes se portent sur les branches au cours des journées ensoleillées. Ils sont très agiles pendant les heures chaudes et à la moindre perturbation ils se cachent par des déplacements rapides passant d'une face à l'autre du limbe d'une foliole, pivotant autour d'un pétiole ou effectuant des vols courts et se reposant sur une autre partie de l'arbre. Les adultes font des piqûres nutriciales sur les bourgeons au point d'épanouissement. Il en résulte après le départ de l'insecte une exsudation de gouttelettes de liquide.

La femelle pond quand les feuilles sont bien épanouies et que les grappes florales sont apparues. La femelle incise le pédoncule des grappes et le pétiole des feuilles à l'aide de sa tarière et introduit ses œufs dans le tissu végétal. Dans chaque trou, elle dépose deux œufs l'un à côté de l'autre. Les œufs sont placés obliquement par rapport à la surface dans une petite cavité dont les parois sont couvertes d'une sécrétion qui devient noirâtre. L'entrée de la cavité est également recouverte par la même substance. Les femelles préfèrent pondre sur les pédoncules des grappes florales; c'est la raison pour laquelle on voit peu de ponte sur les jeunes arbres ainsi que sur les pieds mâles non fructifères. Le nombre d'œufs déposés est variable; il est en moyenne de 70. Les œufs sont d'une couleur blanchâtre et d'aspect brillant. La ponte peut s'échelonner en moyenne sur quinze jours mais, si le printemps est pluvieux et froid, elle peut durer davantage (vingt à vingt-cinq jours).

L'incubation est normalement de huit à dix jours, mais sous des conditions atmosphériques défavorables elle sera plus longue. L'éclosion des larves coïncide avec la fin de la floraison et l'apparition des jeunes fruits. Les larves se portent en grand nombre sur les grappes et se nourrissent de la sève végétale en introduisant leur rostre dans les tissus du pédoncule et le péricarpe des jeunes fruits. Les larves sécrètent un abondant miellat qui couvre les feuilles et les grappes. Les fruits, détériorés par cette excrétion qui provoque des taches dites de « brûlures », noircissent, se dessèchent et tombent. L'intensité de l'attaque est souvent telle que la récolte entière est compromise.

Le premier stade larvaire est de sept à neuf jours, le deuxième de dix à quinze jours et le troisième de douze à quinze jours, après quoi,

l'insecte devient adulte. La durée totale de la vie larvaire est donc de trente à quarante jours environ.

L'éclosion des larves est très échelonnée, de sorte que l'on peut rencontrer des larves du deuxième stade encore au début de juillet, mais à cette époque la plupart des *Idiocerus* sont à l'état imago.

Les adultes se dispersent sur les arbres et se nourrissent très peu. A partir du mois d'octobre, ils commencent à gagner leur abri hivernal et ce n'est qu'au début du mois de novembre que l'hivernation devient presque générale.

L'insecte possède une seule génération par an.

Famille *Psyllidae*

23. — *Homotoma ficus* L.

Cette espèce a été récoltée à Kerman sur *Pistacia khinjuk*. L'identification a été confirmée par Miss L. M. Russell, cependant, ne l'ayant jamais plus retrouvée sur les *Pistacia*, nous pouvons conclure que cette adaptation est tout à fait accidentelle; les arbres attaqués étaient d'ailleurs voisins des *Ficus* spontanés également envahis par ce Psylle et sur lesquels ils ont dû accomplir leur développement larvaire.

24. — *Agonoscena succinta* HEGEER.

Espèce peu commune signalée de l'U.R.S.S. par Loginova (1955) sur *P. mutica*, *P. lentiscus* et *P. vera*. Elle a été également signalée sur les mêmes plantes en Italie. Les nymphes sont localisées sur la face inférieure des feuilles recouvertes d'une sécrétion blanche cireuse. L'hôte normal de cette espèce est *Ruta gravoelens* (Boselli 1929). Ceci correspond avec l'opinion de Miss Russel. Il semble que cette espèce ne peut pas vivre sur les *Pistacia*.

25. — *Agonoscena menozzii* LAING.

Cette espèce décrite sous le nom d'*Aphalara menozzii* LAING est caractérisée par l'absence du prolongement de la valve anale. Elle vit en Italie sur *P. lentiscus* (Boselli 1929). Une espèce voisine existe sur *Pistacia khinjuk* en Iran (*fig.* 12).

26. — *Agonoscena targionii* LICHT.

Distribution. — Ce Psylle à large distribution géographique a été trouvé en Afrique du Nord et en Europe méridionale sur les *Pistacia* spontanés. En Iran, on le rencontre dans plusieurs localités : Kerman (Rafsandjan, Sirdjan), Kazvin, Saveh, Yazd (Kermanshah), Khorassan (Khaf), etc.

DESCRIPTION (*fig.* 10). — La couleur générale de l'insecte adulte est jaune clair avec des taches allongées de même couleur, mais légèrement plus foncées sur la tête et le thorax. L'abdomen est également de même couleur et porte souvent des taches brunâtres allongées qui se réunissent parfois pour former des anneaux brunâtres autour des

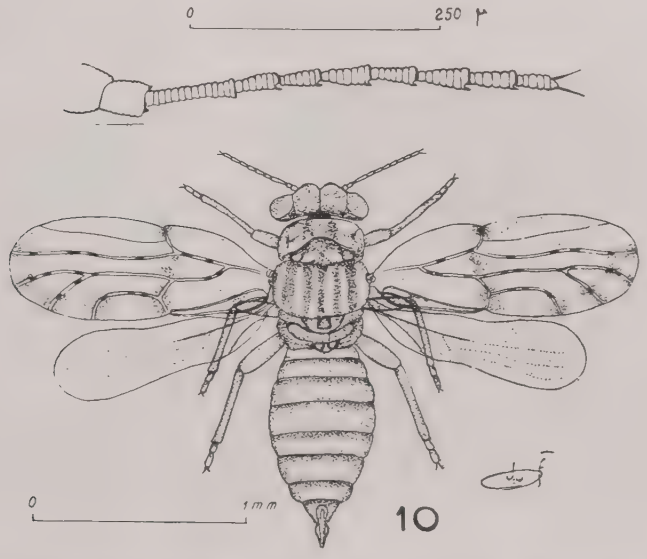


FIG. 10 : *Agonoscena targionii* LICHT., femelle adulte (s. *Pistacia vera*) : en haut, détail de l'antenne.

segments abdominaux. Les nervures alaires sont jaunes, portant à distance plus ou moins régulière des taches brunes.

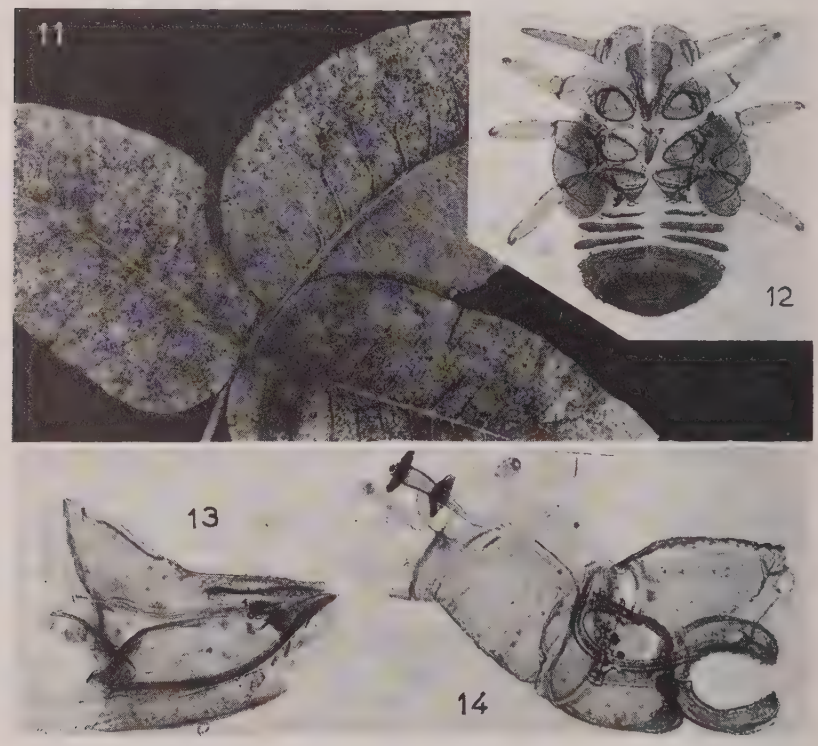
La tête est aussi large que le thorax. L'antenne est formée de dix articles. Le premier très court, aussi large que long, le deuxième un peu plus long que le premier, mais nettement moins large ; le troisième est le plus long et mesure deux fois au moins la longueur du 4e. Les cinq articles suivants (4e au 8e) sont subégaux. Les 9e et 10e subégaux entre eux, sont plus petits que les précédents, et ils sont enfumés. Le 10e article porte deux épines bien développées.

Longueur du corps : 0.75 mm d'après LICHTENSTEIN (exemplaires provenant de *Pistacia terebinthus* et *lentiscus*) ; 1.5 à 1.8 mm d'après nos spécimens du *Pistacia vera*.

BIOLOGIE. — En Iran, cet insecte est particulièrement inféodé au pistachier cultivé. Mais on le rencontre également sur *P. mutica* (Yazd) et *P. khinjuk* (Kerman).

D'après Boselli, cet insecte passe l'hiver à l'état de larve ou de nymphe mais, dans le sud de l'Iran, il hiberne à l'état adulte dans les fissures du tronc et sous l'écorce des arbres ainsi que sous les feuilles tombées et dans les herbes. Il commence son activité dès le début du printemps et se porte sur les bourgeons à peine ouverts (Kerman 20 mars).

La femelle hivernante pond ses œufs surtout sur les bourgeons en train de s'épanouir, ou à leur proximité. L'incubation dure à cette



Morphologie et dégâts des *Psylles* des *Pistacia*.

Fig. 11 : dégâts d'*Agonoscena targionii* licht. sur folioles de *Pistacia*.
Fig. 12 : larves d'*Agonoscena* aff. *menozzii* laing sur *Pistacia khinjuk*.
Fig. 13 : tarière de la femelle d'*A. targionii* (du *Pistacia vera*).
Fig. 14 : appareil génital mâle d'*A. targionii* (du *Pistacia vera*).

époque entre douze et dix-huit jours. Les jeunes larves écloses se portent immédiatement sur les feuilles et s'alimentent en enfonçant leur rostre dans les tissus de la feuille. Les jeunes feuilles attaquées par les larves de la première génération se plient légèrement. Mais

quand les feuilles sont bien développées, elles ne se déforment plus sous l'attaque du psylle. Les larves excrètent un miellat très abondant couvrant les feuilles, les branches et même la surface du sol sous l'arbre.

La durée du cycle évolutif de la première génération est de quarante à quarante-cinq jours. Les adultes de la génération suivante apparaissent vers la fin mai, début juin. Les femelles pondent alors sur les folioles autour des nervures. L'incubation dure pendant la belle saison une dizaine de jours en moyenne. Les larves écloses restent toujours sur la face inférieure des feuilles et leur excrétion devient de plus en plus abondante, souillant tout le feuillage. On voit alors d'assez fortes attaques de fumagine envahir l'arbre. Les arbres atteints souffrent beaucoup et ils sont tellement épuisés que la production est anéantie. Pendant la belle saison, les générations se succèdent et se chevauchent. Les observations préliminaires montrent que cet insecte peut avoir cinq générations par an à Kerman. Les adultes de la dernière génération se rencontrent jusqu'au début de novembre à Kazvin.

Agonoscena targionii LICHT. est parasité en Iran par un Hyménoptère Encyrtide appartenant au genre *Psyllaephagus*.

27. — ***Psylla*** sp.

Ce Psylle du *Pistacia vera* paraît être une espèce nouvelle. Il est actuellement étudié par Miss L. M. RUSSELL. Il est assez commun en Iran où nous l'avons récolté à Kazvin, Kerman (Rafsandjan) et Téhéran (Chahriar).

BIOLOGIE. — L'attaque de ce Psylle est précoce et détermine un fort enroulement des feuilles, ce qui la différencie de l'attaque de *A. targionii* LICHT.

Les insectes adultes apparaissent au mois d'avril et pondent sur la face inférieure des feuilles. Les larves sécrètent une substance cireuse qui recouvre leur corps. Elles évoluent en avril et mai et les nouveaux adultes apparaissent dès la fin de mai. Ces adultes se dispersent et se raréfient. Ils ne se reproduiront pas avant le printemps suivant car cette espèce n'a qu'une seule génération par an. Ce Psylle a été récolté seulement sur le pistachier cultivé. Les détails de sa biologie restent à étudier.

SUPERFAMILLE *des* ***Aphidoidea***

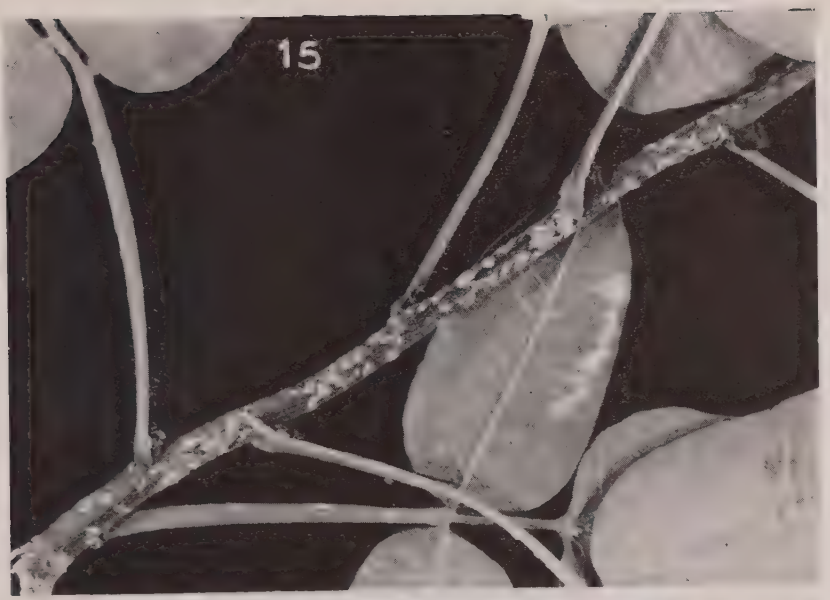
Cette superfamille qui a une importance particulière, surtout au point de vue biologique, fait l'objet d'une étude plus détaillée dans ce travail. Nous lui avons consacré un chapitre spécial (*voir* Chapitre III). Nous ne donnerons ici qu'une simple liste des espèces pistacicoles.

Famille *Pemphigidae* (sf. *Fordinae*)

28. — ***Smynthurodes betae*** WESTW. — Sur *P. mutica* et *P. atlantica*.
29. — ***Paracletus cimiciformis*** HEYD. — Sur *P. terebinthus* et *P. khinjuk*.
30. — ***Forda formicaria*** HEYD. — Sur *P. terebinthus*.
31. — ***Forda marginata*** KOCH (= *F. follicularia* PASS.). — Sur *P. terebinthus*.
32. — ***Forda kaussarii*** DAV. et REM. — Sur *P. khinjuk*.
33. — ***Forda sichangensis*** REM. et TAO. — Sur *P. sinensis*.
34. — ***Forda riccobonii*** (STEF.). — Sur *P. atlantica*.
35. — ***Forda hirsuta*** MORDV. — *Sur P. vera* et *P. mutica*.
36. — ***Rectinasus buxtoni*** THEOB. — Sur *P. khinjuk*.
37. — ***Geoica utricularia*** (PASS.) s. str. — Sur *P. terebinthus*.
38. — ***Geoica utricularia muticae*** (MORDV.). — Sur *P. mutica*.
39. — ***Geoica utricularia rungsi*** DAV. et REM. — Sur *P. atlantica*.
40. — ***Geoica setulosa*** (PASS.). — Sur *P. khinjuk*.
41. — ***Geoica mimeuri*** (GAUM.). — Sur *P. atlantica* et *P. terebinthus*.
42. — ***Chaetogeoica foliodentata*** (TAO). — Sur *P. sinensis*.
43. — ***Baizongia pistaciae*** (F.). — Sur *P. terebinthus* et *P. khinjuk*.
44. — ***Aploneura lentisci*** PASS. — Sur *P. lentiscus*.
45. — ***Slavum lentiscoides*** MORDV. — Sur *P. vera* et *P. mutica*.
46. — ***Slavum mordvilkoi*** KREUTZ. — Sur *P. vera*.
47. — ***Slavum wertheimae*** H. R. L. — Sur *P. mutica*, *P. atlantica* et *P. vera*.
48. — ***Slavum esfandiarii*** DAV. et REM. — Sur *P. mutica*.
49. — ***Asiphonella cynodonti*** (DAS). — Sur *P. khinjuk*.
50. — ***Asiphonella dactylonii*** THEOB. — Sur *P. sinensis*.

Famille *Aphididae*

51. — ***Toxoptera aurantii*** B. DE F.
Parfois abondant sur les jeunes pousses de *P. atlantica* au Maroc.
52. — ***Aulacorthum*** sp.
Sur jeunes pousses de *P. vera* en Iran (Kazvin et Téhéran).



Les Diaspines des *Pistacia*

FIG. 15 : *Lepidosaphes pistaciae* ARCH., attaque sur folioles, pétioles et jeunes rameaux de *Pistacia vera*.

FIG. 16 : forte attaque de *Melanaspis inopinatus* LEON. sur jeune branche de *Pistacia vera*.

FIG. 17 : colonie de *Diaspis carmanicus* DAV. ET BALACHW. sur foliole de *Pistacia khinjuk* (remarquer le groupement de follicules mâles autour de chaque femelle).

53. — ***Aphis gossypii*** GLOV.

Cette espèce extrêmement polyphage s'observe parfois sur *Pistacia* spp. en Iran et en Afrique du Nord (sur les jeunes pousses au printemps).

54. — ***Brachyunguis nevskyi*** (KREUTZ.) (= *Xerophilaphis nevskyi* KREUTZ.).

Sur *Pistacia vera* en Iran et en U.R.S.S.

55. — ***Phyllaphis fagi*** L.

Sur *Pistacia vera* en Iran (Kazvin). Le Pistachier doit être considéré comme un hôte accidentel pour cette espèce. La capture a été faite à plusieurs centaines de kilomètres de la station la plus proche de l'hôte normal de l'espèce *Fagus*.

Superfamille des *Coccoidea*

Famille *Diaspididae*

56. — ***Epidiaspis gennadii*** LEONARDI.

Cette espèce a été récoltée sur *Pistacia vera*, *P. lentiscus* et *P. terebinthus* en Grèce, Italie, Dalmatie, Turquie, à Chypre et en Syrie. En Iran, elle a été récoltée sur les parties ligneuses de *P. vera* à Kazvin. Non nuisible.

Une espèce voisine, *E. leperii* SIGN. a été signalée par ANAGNOSTOPOULOS de Grèce sur *P. vera* sous le nom de *Epidiaspis pyricola*.

57. — ***Quadraspidiotus lenticularis*** LIND.

Espèce polyphage qui attaque un grand nombre de plantes telles que : *Euphorbia*, *Olea*, *Betula*, *Quercus*, etc.; elle a été signalée par LEONARDI sur *P. lentiscus* en Italie et en Dalmatie. Non nuisible.

58. — ***Quadraspidiotus braunschvigi*** RUNGS.

Espèce très voisine sinon identique à *Q. zonatus* FRAUNF., signalée du Maroc vivant sur les deux faces des folioles des vieux sujets de *Pistacia atlantica*. Elle n'a pas encore été récoltée sur d'autres *Pistacia*. FERRIS l'a citée sur *Ficus carica* en Californie. Non nuisible.

59. — ***Salicicola davatchii*** BALACHOWSKY et KAUSSARI (*fig.* 18).

Cette cochenille a été découverte en Iran par M. KAUSSARI sur les parties ligneuses de *Pistacia khinjuk* au Baloutchistan (Mekran). Elle est commune dans les peuplements spontanés de cet arbre; elle a été retrouvée également en Turquie (Gaziantep) par BEKIR ALKAN sur *P. vera*.

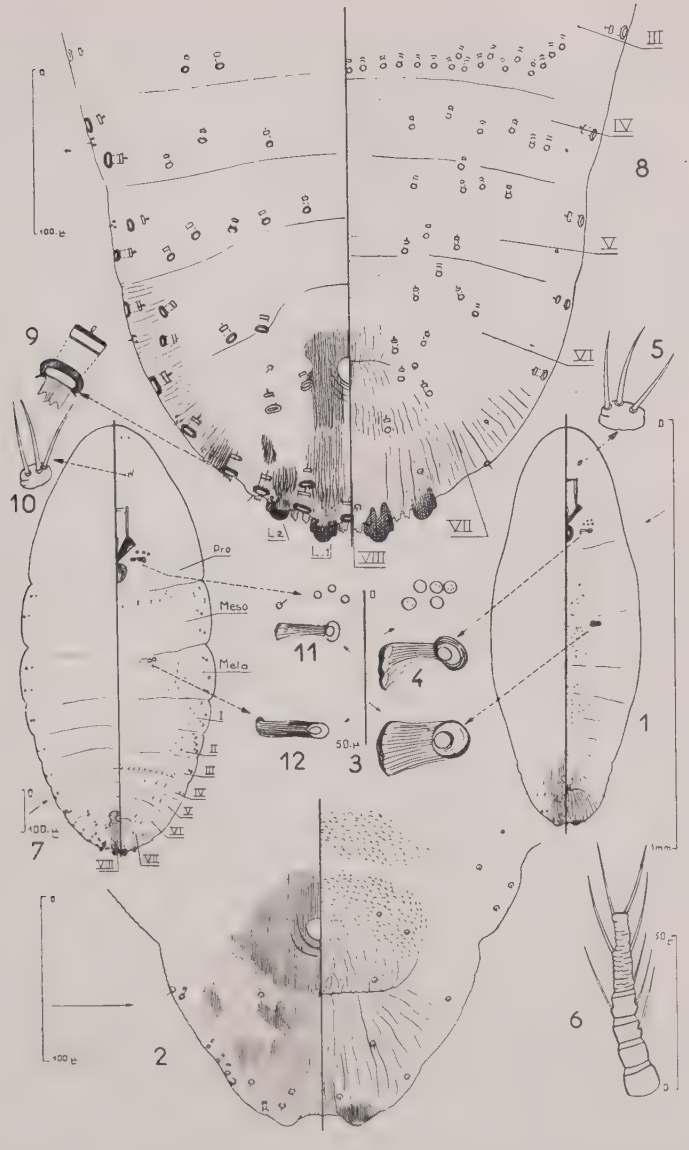


FIG. : 18 : ***Salicicola davatchii*** BALACHW. ET KAUSS.

(1) ♂ adulte, aspect général; (2) Id., pygidium; (3) Id., marge pygidiale; (4) Id., macropore dorsal du pygidium; (5) Id., antenne; (6) Id., stigmate antérieur; (7) 2e stade ♂, aspect général; (8) Id., pygidium; (9) Id., marge pygidiale; (10) Id., macropore dorsal; (11) Id., antenne; (12) Id., stigmate antérieur.

60. — ***Salicicola pistaciae*** LIND. (*fig.* 19).

Cette espèce a une aire de répartition plus large que la précédente. Elle a été récoltée en Grèce, Palestine, Iraq, Turquie, Anatolie et Asie centrale. Elle fut découverte pour la première fois à Chypre sur les deux faces de la feuille de *P. lentiscus* par GENNADIUS. En Iran, elle vit sur *P. mutica* dans les régions du sud ; BODENHEIMER l'a signalée sur les rameaux de *P. khinjuk* de Zagros (Kermanshah) (1).

61. — ***Melanaspis inopinatus*** LEON.

Cette cochenille polyphage vit en Europe dans le bassin oriental de la Méditerranée principalement sur les Rosacées ligneuses (*Amygdalus*, *Prunus*, etc.). En Iran, elle s'est adaptée aux pistachiers et y a trouvé un habitat très favorable. Nous avons rencontré cette espèce en Iran sur le *Pistacia vera*, *P. mutica* et *Juglans regia*. Elle est signalée également de Syrie (Alep) sur les rameaux de *Pistacia vera*. Sur les jeunes branches du pistachier, les boucliers de l'insecte sont souvent incrustés sous l'écorce (*fig.* 16).

62. — ***Diaspis syriaca*** LIND. (*fig.* 20).

Cette espèce a été récoltée sur les feuilles de *P. khinjuk* à Hadj Abad et aussi à Kermanshah (ouest de l'Iran). A Damas et à Alep, elle vit sur *P. vera* et en Grèce, sur *P. terebinthus*. Elle est signalée également de Turquie et Palestine. Dans cette dernière localité, *D. syriaca* vit sur *P. terebinthus*.

63. — ***Diaspis carmanicus*** DAVATCHI et BALACHOWSKY.

Nouvelle espèce découverte par G. REMAUDIÈRE sur *Pistacia khinjuk* dans les peuplements spontanés du sud-est de l'Iran (Province de Kerman). Elle se rapproche de l'espèce précédente.

D. carmanicus vit sur le feuillage de *P. khinjuk* et souvent les boucliers des mâles sont réunis en rosette sur les feuilles autour d'un bouclier de femelle (*fig.* 17).

64. — ***Lepidosaphes pistaciae*** ARCH. *f. typica* (*fig.* 21).

65. — ***L. pistaciae f. pistacicola*** BORKH.

Ces deux formes appartenant à la sous-tribu de *Lepidosaphedina* sont considérées par BORKHSENIUS comme deux espèces différentes sous les noms de *L. pistaciae* ARCH. et *L. pistacicola* BORKH., mais BALACHOWSKY les place sous le même nom spécifique dans sa nouvelle monographie des *Coccoidea*. On les trouve souvent sur le même arbre, mais, tandis que la forme *typica* se rencontre sur les feuilles, les fruits

(1) Une espèce voisine, *S. vayssieri* BALACHW. vit sur les *Rhus* sahariens et subsahariens.

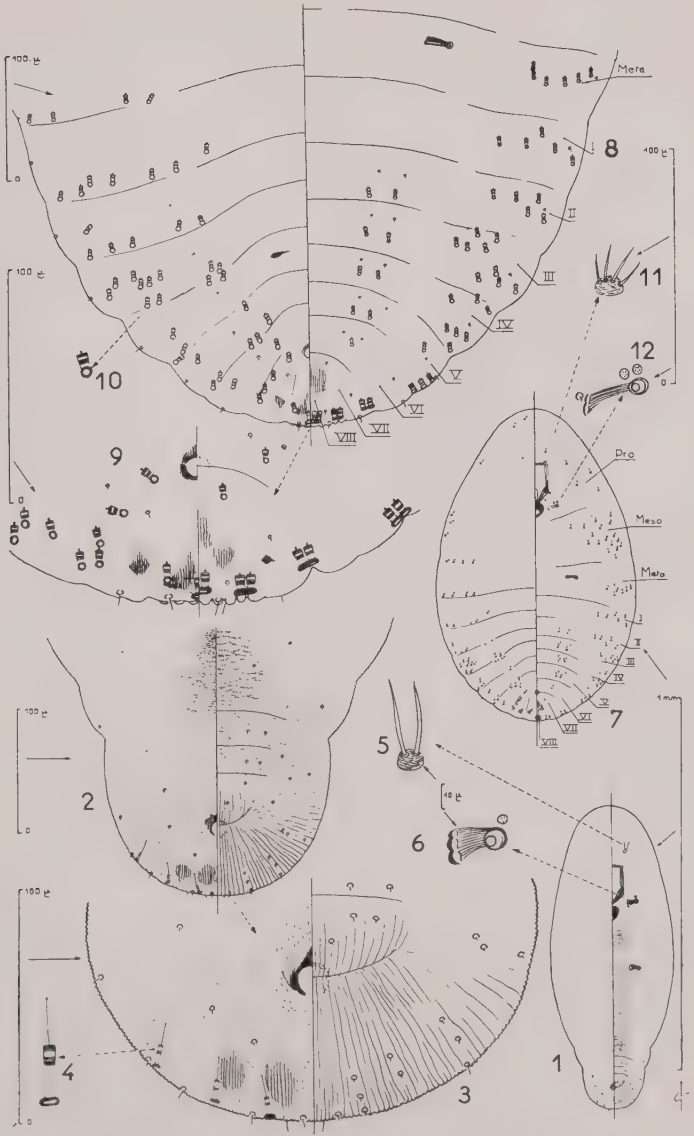


FIG. 19 : ***Salicicola pistaciae*** LIND.

(1) ♂ adulte, aspect général: (2) Id., pygidium: (3) Id., stigmate postérieur: (4) Id., stigmate antérieur: (5) Id., antenne: (6) Larve néonate, antenne: (7) 2e stade ♂, aspect général: (8) Id., pygidium: (9) Id., peigne glandulaire latéral: (10) Id., antenne: (11) Id., stigmate antérieur: (12) Id., stigmate postérieur.

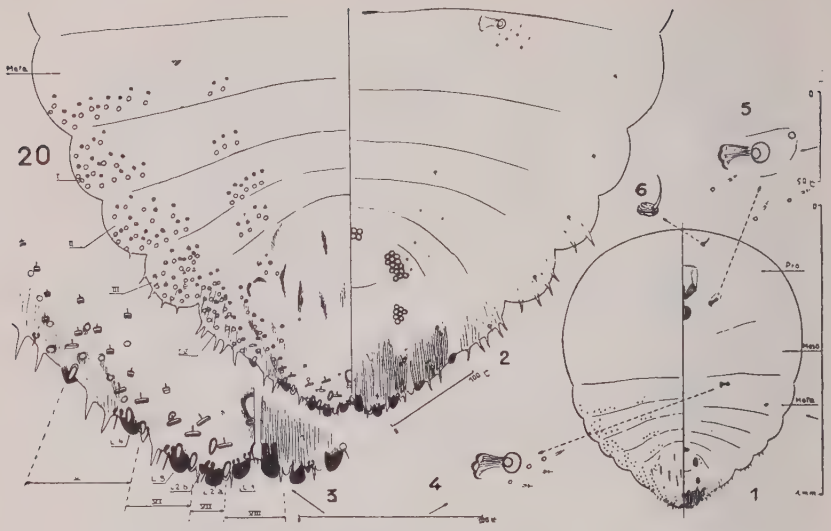


FIG. 20 : ***Diaspis syriaca*** LIND.

(1) ♀ adulte, aspect général; (2) Id., pygidium; (3) Id., marge pygidiale; (4) Id., stigmate postérieur; (5) Id., stigmate antérieur; (6) Id., antenne.

et les jeunes rameaux (*fig.* 15), la forme *pistacicola* se localise surtout sur le tronc et les grosses branches.

L. pistaciae est répandu en Asie centrale, Syrie, Iraq et Turquie. En Iran, ces deux espèces ont été récoltées sur les pistachiers cultivés à Kerman, Kazvin, Khorassan, etc. On les a également récoltées sur *P. mutica* et *P. khinjuk* dans le sud de l'Iran. Espèce nuisible.

66. — ***Parlatoria oleae*** COLVÉE.

Espèce polyphage, hôte accidentel des *Pistacia*; nous l'avons récolté en Iran (Damghan) sur les pistachiers cultivés. L'insecte est localisé sur les feuilles et les fruits.

Légende de la planche.

FIG. 21 : ***Lepidosaphes pistaciae*** ARCH. (forma ***typica*** et forma ***pistacicola*** BORK.

(1) ♀ adulte, aspect général; (2) Id., pygidium et détail abdominal; (3) Id., détail du pygidium; (4) Id., micropore dorsal du pygidium; (5) Id., mamelon intersegmentaire abdominal; (6) Id., antenne; (7) Id., stigmate antérieur; (8) Id., micropore filiforme sterno-abdominal; (9) Id., stigmate postérieur; (10) Forma *typica*, ♀ adulte, détail de L_2.

21
Meta
5
6
8
7
Pro
9
Meso
Meta
1
1.mm.
2
3
4
10
L 2
L 1
0
400 µ

Famille *Lecaniidae*

67. — ***Anapulvinaria pistaciae*** BODENHEIMER (Syn. : *Pulvinaria pistaciae* BOD.) 1926 (*fig.* 27).

Cette Lécanine a été sommairement décrite par F. S. BODENHEIMER; cet auteur n'a malheureusement pas précisé les caractères microscopiques de détail ni la structure du système glandulaire dont la connaissance est pourtant indispensable pour l'identification exacte de cette espèce.

Il était donc nécessaire de donner une description moderne de cette Cochenille répandue dans les pistacheraies du Proche-Orient et du Moyen-Orient.

DESCRIPTION. — Caractères extérieurs : ♀ adulte (*fig.* 22) largement ovalaire, brune et ridée transversalement après l'oviposition. Ovisac de structure cotonneuse blanche, serré, adhérant à la face antérieure du corps. Taille de la ♀ : 3 à 3,5 mm; ovisac de 4 à 5 mm.

Jeune ♀ et larve du deuxième stade vivantes de couleur vert pâle, œufs ovalaires lisses dans l'ovisac également de couleur vert pâle.

CARACTÈRES MICROSCOPIQUES : ♀ adulte, *fig.* 27 [1], de forme ovalaire un peu plus longue que large, à cuticule entièrement membraneuse et dépourvue de taches auréolées.

Pattes et antennes relativement courtes. Antennes [2] de 8 articles correspondant à la formule : 4.2.3.8 (5.6.7). Dernier article pourvu de soies apicales longues. Pattes à tibia sensiblement aussi long que le tarse, excepté à la paire postérieure où ces derniers dépassent légèrement cette longueur. Digitules du crochet renflées, celles du tarse sont filiformes [6].

Stigmates pourvus d'un sillon glandifère bien marqué, étendu jusqu'à la marge du corps et formé de glandes pentaloculaires [3]. *Absence d'épines stigmatiques différenciées*; celles-ci sont identiques aux épines marginales, ce qui caractérise le g. *Anapulvinaria* BORKHSENIUS (*cf.* infra).

Marge du corps hérissée d'une frange d'épines [7] courtes acérées de taille sensiblement identique entre elles avec présence parfois

---

Légende de la planche.

Les Lécanines des *Pistacia*

FIG. 22 : *Anapulvinaria pistaciae* BODENH., femelle adulte sur *Pistacia vera.*
FIG. 23 : *Eulecanium rugulosum* ASH., femelle adulte sur rameaux de *Pistacia vera.*
FIG. 24 : Id., jeunes larves sur folioles de *Pistacia khinjuk.*
FIG. 25 : *Ceroplastes sinensis* DEL GUERCIO, larves des différents stades sur folioles de *Pistacia lentiscus.*
FIG. 26 : Id., femelles adultes et larves sur jeunes rameaux de *Pistacia lentiscus.*

22

23

24

25

26

d'éléments plus réduits ou spatulés à l'apex. Ces derniers n'ont pas une position définie et se rencontrent sur divers points de la marge du corps.

Plaque anale robuste avec un anneau anal pourvu de 6 soies [10].

Revêtement cuticulaire dorsal. — Face dorsale du corps tapissée de nombreux micropores [9] de structure circulaire et de très faible diamètre (2 μ) à conduit très fin et recourbé. Ces micropores sont répartis sur l'ensemble de l'aire dorsale sans ordre défini. Présence en outre de petites épines courtes [8] et acérées, réparties également sans ordre défini mais nettement plus clairsemées que les micropores dans leur répartition. Absence d'autres éléments glandulaires sur la face dorsale.

Revêtement cuticulaire ventral. — Face ventrale tapissée par de nombreuses petites glandes tubulaires [5] à conduit en « cor de chasse » et lumière circulaire ($l = 20$ μ). En dehors des sillons stigmatiques formés de glandes pentaloculaires, on trouve sur la face ventrale des glandes pluriloculaires [4] de fort diamètre, réparties dans la zone médiane des quatre derniers segments abdominaux et de plus en plus nombreuses de l'avant à l'arrière.

Remarques. — Cette espèce constitue le génotype du g. *Anapulvinaria* borkhsenius (*Trav. Inst. Zool. Acad. Sc. U.S.S.R.* XII, p. 296, Léningrad 1952) créé par cet auteur pour les *Pulvinaria* à épines stigmatiques marginales non différenciées. Le type a été décrit en 1926 par Bodenheimer, d'Israël, mont Chanaan, Haute Galilée et aux environs de Safed.

Biologie. — Cette espèce est exclusivement inféodée aux *Pistacia*. Elle a été récoltée par Bodenheimer sur *P. palaestina* vivant à la face inférieure des feuilles et aussi sur les rameaux.

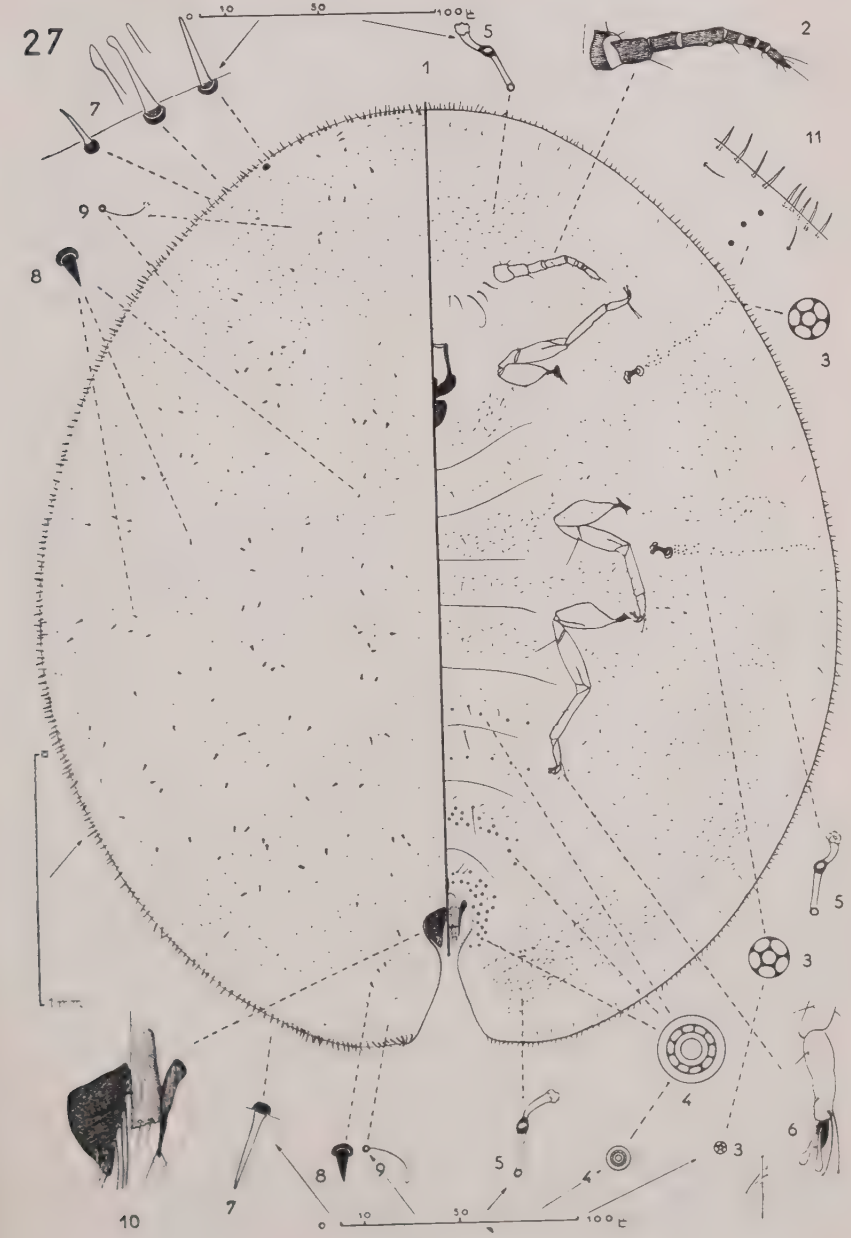
En Iran, on la trouve en abondance sur les pistachiers cultivés (*fig.* 22), presque dans toutes les régions où ces arbres sont plantés. Nous l'avons récoltée même sur quelques pieds isolés dans les jardins de Sanandadj (localité située à l'ouest de l'Iran). Bodenheimer la signale des montagnes de Zogros sur *P. khinjuk*. Répandue également en Syrie dans les plantations des environs d'Alep de *P. vera* (Balachowsky).

Légende de la planche.

Fig. 27 : ***Anapulvinaria pistaciae*** bodenh.

(1) femelle adulte, caractères généraux microscopiques; (2) Id., antenne; (3) Id., pore pentaloculaire du sillon stigmatique; (4) Id., glande pluriloculaire ventrale; (5) Id., glande tubulaire ventrale; (6) Id., extrémité du tarse; (7) Id., variation de forme des épines cuticulaires marginales; (8) Id., épine cuticulaire courte de l'aire dorsale; (9) Id., micropore dorsal; (10) Id., plaque anale; (11) Id., épines marginales au niveau stigmatique.

L'insecte hiverne à l'état de larve du deuxième stade sur les rameaux. Au printemps, elle émigre sur les feuilles où elle devient



adulte. La femelle sécrète alors son ovisac dans lequel les œufs sont pondus progressivement.

Les colonies de cette lécanine sont localisées de préférence sur la face inférieure des folioles. Cependant, si l'invasion est sévère, on les rencontre également sur la face supérieure et parfois sur les jeunes rameaux. Les œufs et les larves néonates sont de couleur vert tendre.

68. — ***Eulecanium rugulosum*** ASH.

Cette espèce est récoltée sur le pistachier cultivé en Iran (Chiraz, Sarvestan et Zabol). REMAUDIÈRE l'a trouvé également sur *Pistacia khinjuk* à Niriz (Fars).

Les larves vivent sur les feuilles tandis que les femelles adultes se localisent sur les rameaux (*fig.* 23 et 24).

69. — ***Lecanium corni*** BOUCHÉ.

Cette lécanine a été récoltée par ARCHANGELSKAYA sur le pistachier cultivé à Tachkent (Uzbékistan).

70. — ***Ceroplastes rusci*** L.

Cette Cochenille très abondante sur les figuiers en Iran a été trouvée également sur le pistachier cultivé à Chiraz (sud de l'Iran).

BALACHOWSKY la signale de l'Afrique du Nord sur *Pistacia lentiscus*. Ce même habitat est signalé d'Italie (BOSELLI 1928). Dans les deux cas, cet habitat paraît être une adaptation accidentelle. BODENHEIMER (1951) cite cette lécanine en Palestine sur une autre Anacardiacée : *Schinus terebinthifolius*.

71. — ***Ceroplastes sinensis*** DEL GUERCIO.

Cette lécanine très commune et très polyphage dans les régions du sud de la France attaque un grand nombre de plantes parmi lesquelles *Pistacia lentiscus*. En 1956, les lentisques du cap Nègre (Var) étaient fortement envahis par cet insecte.

Les adultes (25 novembre) étaient localisés sur les rameaux tandis que les larves couvraient la face supérieure des folioles (*fig.* 25 et 26). L'attaque était accompagnée d'une assez forte fumagine.

72. — ***Saissetia oleae*** BERN.

Cette lécanine est citée par BOSELLI (1928) sur *P. lentiscus* en Italie.

73. — ***Fillipia oleae*** COSTA.

Espèce également citée par BOSELLI sur *Pistacia lentiscus* en Italie méridionale, commune sur les lentisques en Afrique du Nord (Tunisie, Algérie, Maroc) dans la zone littorale. Non nuisible.

IV. — LEPIDOPTERA

Famille *Stigmellidae*

74. — ***Stigmella promissa*** STGR. (= *Nepticula promissa* STGR.)

Les mines creusées par les chenilles de cette espèce sont très étroites, sinueuses et longues. Cet insecte est signalé de Crimée, Caucase, Europe méridionale, Asie centrale et des régions méditerranéennes sur *Pistacia vera*, *P. terebinthus*, *P. mutica* et *P. lentiscus*.

En Iran, il a été observé à Kerman (KIRIUKHIN) et Kazvin. Il est très commun sur *P. khinjuk* dans la région de Kazeroun (sud de Chiraz) à 1 300 et 1 500 mètres d'altitude.

En Russie cette espèce a été récoltée également sur *Rhus cotinus* et *Rhus coriaria*.

Famille *Tineidae*

75. — ***Tinea pistaciae*** ANAG.

Cette espèce est signalée par ANAGNOSTOPOULOS de Grèce. Sa chenille se nourrit d'après l'auteur de l'épicarpe des pistaches. La position systématique de cette espèce est très douteuse.

Famille *Gelechiidae*

76. ***Recurvaria pistaciicola*** DANILEVSKY (= *Telphusa kreutzbergi* GERASIMOV).

DISTRIBUTION. — Cet insecte a été signalé par l'auteur sur le pistachier cultivé à Rafsandjan (Province de Kerman) dès 1937. Il fut ensuite récolté à Kerman, Kazvin, Damghan et Khorassan (Salman et Nasr Abad).

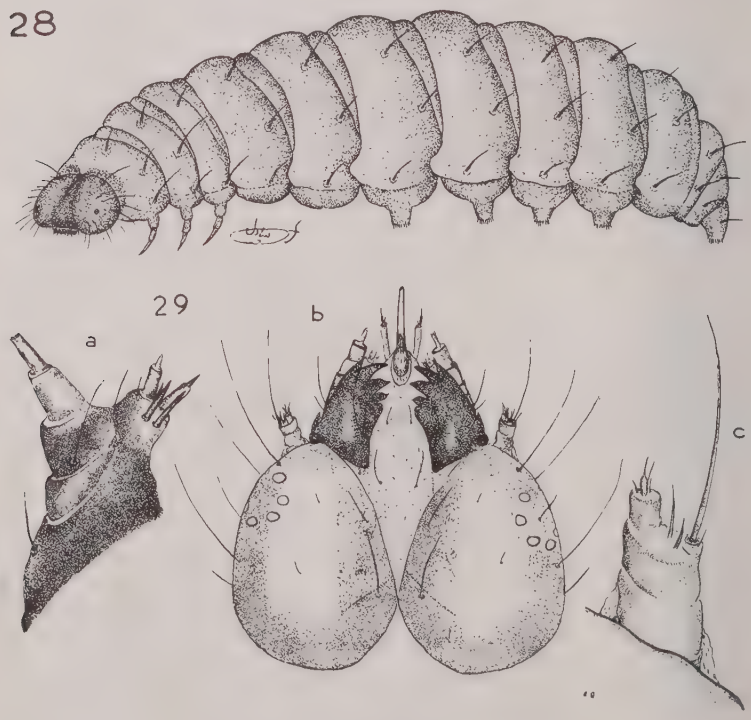
Les chenilles hivernantes de cette espèce nous furent envoyées par TAGHIZADEH le 1er février 1955 de Mouk (sud de Chiraz) récoltées sur *P. mutica*. En juillet 1955, l'insecte fut récolté à l'île Chahi (Rezaïch) par M. CHODJAÏ également sur *P. mutica*. En U. R. S. S., il est signalé de Tadjikistan, Uzbékistan et Turkumanie.

CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES. — Cet insecte nommé par DANILEVSKY fut décrit par GERASIMOV et KREUTZBERG tout récemment (1956).

Le papillon a une envergure de 9,5 à 11 mm. La tête et le thorax sont gris avec des mouchetures foncées. Les palpes grisâtres ont leur deuxième et troisième segments annelés de noir. Le troisième segment

est plus court que le deuxième. Les antennes sont de même couleur avec un anneau noir. Ailes antérieures gris clair avec de petites mouchetures noires. Celles-ci se groupent par endroit en plusieurs taches plus ou moins noires. Une petite tache à la base de l'aile; une tache assez bien marquée au milieu de l'aile atteint la bordure médiane. Une tache plus grande, mais moins marquée se trouve à l'extrémité de l'aile avec deux taches sur la bordure costale. Franges des ailes grises avec deux larges lignes divisées. Ailes postérieures gris clair avec une frange légèrement plus foncée. L'appareil génital de la femelle (tarière) est long. Les apophyses postérieures sont nettement plus longues que les antérieures. Ces dernières à leur base dépassent en largeur les plaques latérales du segment 8. La plaque postvaginale grande, triangulaire, a des angles antérieurs allongés.

La chenille (*fig.* 28) mesure de 7 à 12 mm, de couleur générale jaune. Sur la partie dorsale de chaque segment du corps, on trouve



Recurvaria pistaciicola DANIL.

Fig. 28 : larve du dernier stade.

Fig. 29 : morphologie céphalique de la larve du dernier stade; 29 *a* : maxilles; 29 *b* : tête, face dorsale; 29 *c* : antennes.

une bande rouge transversale (chez certains individus cette bande est nettement verte).

La tête de la chenille (*fig.* 29) est brune avec la zone oculaire presque noire. Les sutures préfrontales s'étendent jusqu'à la carène médiane. Mandibules avec cinq dents dont la quatrième et la cinquième prennent l'aspect de petits tubercules.

Les crochets des pattes abdominales au nombre de douze à treize sont disposés en une seule rangée (1).

La chrysalide (femelle) de couleur brune a 5 à 8 mm de longueur. La suture frontale est fortement arquée. La suture préfrontale est plus ou moins parallèle au bord antérieur du thorax. Ébauche buccale à peine visible.

Corps dénudé, glabre, extrémité de l'abdomen arrondie avec des soies fines et crochues.

Biologie (2). — Cet insecte passe l'hiver à l'état de chenille en diapause dans un cocon mince (hibernaculum). Les chenilles hivernantes sont complètement développées et à leur cinquième stade larvaire.

L'hibernaculum est blanc sale extérieurement et tout à fait blanc à l'intérieur. Les parois sont minces et de faible consistance. Ce cocon est tissé dans une logette que la larve sculpte sous l'écorce.

Dans nos élevages au laboratoire, nous avons obtenu les premiers adultes dès le 15 avril et les derniers le 9 juin. La femelle, après l'accouplement, pond ses œufs généralement sur le limbe des feuilles et rarement sur le pétiole ou le pédoncule des grappes.

La durée de l'incubation est d'environ deux semaines. Les premières larves sont observées le 20 mai. Elles s'introduisent dans les jeunes fruits en pratiquant un trou circulaire sur la paroi des pistaches. Les trous faits par les chenilles du premier stade sont vite obstrués par la croissance des tissus et il n'en résulte qu'une petite trace de couleur foncée.

Une larve attaque au cours de sa vie plusieurs fruits. Au moment où l'attaque des larves commence, l'amande est à peine formée, elle ne peut assurer la nourriture de la larve que pour peu de jours. Ainsi chaque larve accomplit son développement complet aux dépens de 10 à 12 pistaches. Aux premiers âges, les chenilles perforent les fruits près du pédoncule, mais par la suite elles ne manifestent aucune préférence sur le point d'entrée.

(1) Sur les spécimens étudiés en Iran, nous avons trouvé presque constamment 16 à 18 crochets disposés en une seule rangée et en un cercle entier sur les pattes abdominales. Par contre, il y a bien 12 à 13 crochets sur un demi-cercle sur les pattes anales.

(2) Le cycle évolutif décrit dans ce travail est le résultat de nos observations en Iran. Il ne correspond pas exactement à celui publié par Gerasimov et Kreutzberg. Ces auteurs indiquent trois générations annuelles tandis qu'en Iran nous n'avons observé qu'une seule. Il reste certainement encore beaucoup de détails à éclaircir dans la biologie de cet insecte.

Les fruits attaqués cessent de se développer, changent de couleur, deviennent brunâtres, puis noircissent et tombent. Ce genre de dégât est tout à fait caractéristique et ne peut être confondu avec celui dû aux hyménoptères *Eurytoma* et *Megastigmus*. Dans ce dernier cas, les jeunes fruits attaqués restent sur l'arbre et continuent à se développer pendant un certain temps. La durée de la vie larvaire est de trente à quarante jours. A Kerman, les larves ont terminé leur développement au début de juin (2-5 juin 1955). Pour sortir, la chenille pratique un trou circulaire qui est aisément décelable grâce à l'exsudat résineux de l'épicarpe autour de ce trou.

Les larves qui ont achevé leur croissance quittent le dernier fruit avant la chute de celui-ci et se dirigent vers le tronc de l'arbre et s'introduisent sous l'écorce par les fissures généralement abondantes sur les vieux arbres. On voit rarement les larves hivernantes sur les jeunes arbres. Ce déplacement des chenilles vers le tronc commence dès le mois de juin et continue jusqu'en septembre. La descente des larves se fait normalement par les branches, mais nous avons observé quelques chenilles pendant au bout d'un fil de soie. Les chenilles choisissent leur abri sous l'écorce du tronc à une hauteur de 0,5 à 1,5 mètre au-dessus du niveau du sol.

Dès le printemps, les chenilles commencent à se nymphoser dans leur abri. La nymphose est très échelonnée. A Kazvin, Chodjaï a constaté qu'elle se prolongeait pendant un mois. C'est au cours de la première quinzaine d'avril que l'on observe le plus grand nombre de nymphoses. Le stade nymphal dure une quinzaine de jours en moyenne. Les premiers papillons dans la nature ont été capturés vers le 20 avril.

L'attaque de cet insecte sur les pistachiers était très bénigne il y a une dizaine d'années, mais elle devient de plus en plus grave. En 1955, nous avons observé des milliers de chenilles sur le tronc d'un seul pistachier à Fath Abad (Kerman). Il est probable que l'emploi des nouveaux insecticides synthétiques a créé un déséquilibre biologique entre l'insecte et ses parasites.

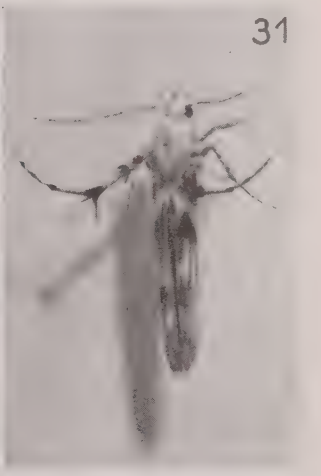
Parasites. — Nous avons obtenu à partir des chenilles de *Recurvaria pistaciicola* danil. deux hyménoptères parasites identifiés par Ch. Ferrière du Muséum d'Histoire naturelle de Genève. Le premier est un *Encyrtidae: Copidosoma* sp. et le deuxième un *Chalcididae: Euchalcidia nigripes* fonsc.

77. — ***Telphusa humeralis*** zeller.

Cette espèce polyphage est signalée de la Russie (Kazakstan) vivant aux dépens des feuilles des pistachiers, des *Rhus*, du Chêne, etc. En France, on la rencontre également sur les feuilles et les fleurs du *Pistacia terebinthus*.

78. — ***Thyrsostoma guerini*** (STAINTON) (*fig.* 31).

Nous avons obtenu cette espèce des fruits de *Pistacia terebinthus*, récoltés en France dans le massif de l'Esterel par G. REMAUDIÈRE et des fruits de *Pistacia atlantica* qui nous ont été adressés du Maroc oriental par M. BAILLE. La chenille, dans ses premiers stades, mine la partie interne de l'épicarpe en respectant toutefois son épiderme qui se trouve ainsi décollé tandis que le fruit conserve son aspect normal. A ses derniers stades, la chenille confectionne un fourreau avec deux fragments d'épiderme qu'elle réunit par les bords (*fig.* 30). Elle se déplace ensuite avec son fourreau et va se fixer sur le pédoncule



Thyrsostoma guerini ST.

FIG. 30 : dégâts sur l'épicarpe du fruit du *Pistacia terebinthus* (remarquer le cocon constitué par l'épiderme de l'épicarpe.

FIG. 31 : femelle adulte.

fructifère ou sur des jeunes rameaux. Après retournement à l'intérieur du fourreau, la chenille se transforme en nymphe. Ce stade est de courte durée; l'éclosion des papillons se produit dès la mi-octobre jusqu'au début de novembre. Le nombre de générations qui se succèdent au cours de l'année n'est pas connu. Le catalogue de LHOMME signale que la chenille est fréquente dans les galles de *Fordinae* du *Pistacia terebinthus* en compagnie de *Laodamia combustella* CLEV. D'après GRANDI, la chenille dévorerait les parois des galles.

Un certain nombre d'autres *Gelechiidae* voisins de ces espèces ont été récoltés en U.R.S.S., Iran et en Afrique du Nord (par M. RUNGS) attaquant tantôt l'amande et tantôt la pulpe des pistaches. Nous n'avons pas encore l'identification définitive de ces insectes.

Famille *Tortricidae*

79. — ***Adoxophyes orana*** FISCH. V. ROESSL. (= *Cacoecia reticulana* HB.)

Signalé d'U.R.S.S., d'Europe sur *Pistacia lentiscus*. L'espèce est polyphage attaquant les arbustes et buissons (*Rubus*, *Rosa*, *Lonicera*, *Prunus*, etc.) ainsi que les plantes herbacées. L'espèce a été signalée de l'U.R.S.S. (sud de l'Oural, Crimée, Caucase), d'Europe occidentale, Asie centrale et d'Extrême-Orient.

Famille *Pyraustidae*

80. — ***Sylepta balteata*** F. (= *Sylepta aurantiacalis* FISCH. V. ROESL.)

Espèce vivant accidentellement sur *Pistacia terebinthus*. La chenille dévore également les feuilles de *Rhus cotinus*. Elle est signalée de l'U.R.S.S., de la région méditerranéenne, de Corée et du Japon.

Famille *Phycitidae*

81. — ***Laodamia combustella*** H. S. (= *L. gallicola* STGR.).

Cette espèce est signalée d'U.R.S.S. et de l'Europe méridionale sur *Pistacia terebinthus* et *P. lentiscus*. Ses chenilles sont carnivores et dévorent les pucerons gallicoles. Selon SILVESTRI, elles se nourrissent des tissus de la paroi des cécidies. Dans le sud de la France, la chenille héberge une Tachinaire parasite : *Fischeria bicolor* R.-D. (det. MESNIL).

Famille *Geometridae*

82. — ***Oulobophora externata*** H. S.

Cette espèce a été récoltée en Iran sur *Pistacia mutica* (Fars) et au Liban sur *Pistacia* sp.

83. — ***Rhoptria marginata*** STGR.

Cette espèce vit également à Fars sur *Pistacia*. Elle fut ramassée et décrite par WILTSHIRE sous le nom de *Epitherina pistaciae* WILTS.

84. — ***Eupithecia dubiosa*** DIETZE.

Espèce signalée de Chypre et du Liban sur *P. terebinthus*.

85. — ***Zamacra flabellaria*** HEEGER.

Cette espèce est polyphage vivant normalement sur les plantes basses. Nous avons trouvé la remarquable chenille (*fig.* 32) de cette espèce qui se nourrissait des feuilles du pistachier cultivé à Kazvin.

A la fin de son évolution, la voracité de la chenille est considérable : elle peut dévorer jusqu'à 5 ou 6 folioles de *P. vera* chaque jour.

86. — ***Cemiostoma*** sp.

DISTRIBUTION. — Kerman, Kazvin, Fars.

La chenille de cette espèce vit en mineuse dans le parenchyme des folioles du pistachier cultivé. Dans certaines régions, l'attaque devient généralisée et les folioles sont entièrement envahies par des mines arrondies et brunâtres. Des mines identiques sont observées également sur les folioles de *P. mutica* et *P. khinjuk* et il est probable que toutes ces mines soient dues à la même espèce.

FIG. 32 : chenille de *Zamacra flabellaria* HEEG. sur *Pistacia vera*.

FAMILLE *Notodontidae*

87. – ***Thaumetopoea solitaria*** FREYER (*fig.* 33).

DISTRIBUTION. Kerman (Rafsandjan et Sirdjan), Kazvin, Damghan sur *Pistacia vera*. A Fars (Firouz Abad) sur *P. mutica*. Région méditerranéenne sur *P. terebinthus*.

CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES. La femelle a une envergure de 35 mm et une longueur de 15 mm environ. Ses antennes sont assez

longues, fortement bipectinées et de couleur jaune uni. Le thorax est densément recouvert de poils fins et grisâtres. Les ailes antérieures de couleur générale grisâtre portent au quart de la distance du sommet un trait presque rectiligne de couleur foncée, descendant du bord supérieur de l'aile et atteignant à peine le milieu de celle-ci. Sur la région basale, on remarque nettement (sur les individus fraîchement éclos) une ligne zigzagante, irrégulièrement circulaire de couleur sombre qui délimite une zone réniforme. Les bords externes des ailes portent une frange de poils courts de couleur gris foncé alternant régulièrement avec des poils blancs.

Les ailes postérieures sont blanches et immaculées, couvertes de poils longs de même couleur. Leur marge extérieure porte également une frange de poils uniformément blancs. Les ailes antérieures et postérieures ont leur face inférieure unie, sans tache et de couleur blanche légèrement enfumée. A l'état de repos, les ailes restent semi-ouvertes en toit le long du corps.

L'abdomen est subcylindrique recouvert de poils longs couchés. Ces poils sont de couleur jaune et leur longueur ne dépasse pas celle des segments abdominaux. Les segments de l'abdomen sont distinctement séparés les uns des autres par une ligne noire. L'extrémité de l'abdomen de la femelle porte une touffe de poils très serrés en forme de bourrelet et de couleur noire.

Le mâle est de taille légèrement plus petite que la femelle. La longueur est de 13 mm et son envergure de 30 mm environ. Les antennes sont également bipectinées. La coloration des ailes est presque identique à celle de la femelle avec cette différence que la tache basale des ailes antérieures est plus marquée et que la ligne foncée partant du bord supérieur descend quelquefois jusqu'au bord inférieur de l'aile.

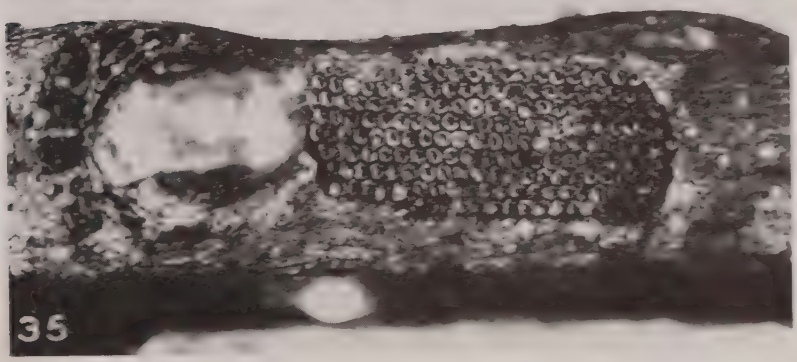
Le caractère qui permet de distinguer aisément les sexes est commun aux différentes espèces de la famille des *Thaumetopoeidae*; le bourrelet de poils très typique que présente l'extrémité de l'abdomen de la femelle est remplacé chez le mâle par un petit nombre de poils sombres et longs (3 mm) réunis en pinceau.

La chrysalide est toujours enfermée dans un cocon très mince mais opaque. Le cocon est de forme subcylindrique et de couleur brun foncé. Il mesure 15 mm environ chez le mâle et 18 mm chez la femelle.

La larve arrivée à son complet développement mesure de 25 à 28 mm. Le fond de sa coloration est jaune orangeâtre, plus ou moins foncé. Les jeunes chenilles sont généralement plus claires. La tête est entièrement noire. Le sommet du triangle frontal arrive jusqu'au milieu de la tête. Une ligne droite part de ce sommet jusqu'à l'extrémité de l'occiput, donnant à l'ensemble la forme d'un Y.

Les trois paires de pattes thoraciques triarticulées sont de couleur rouge foncé et parfois noire. Les quatre paires de fausses pattes abdominales sont bien développées et de couleur rougeâtre. Chacune d'elles

34



Thaumetopoea solitaria [illegible]

Fig. 33 : femelle adulte.
Fig. 34 : ponte fraîchement déposée sur jeunes rameaux de *P*[illegible]
Fig. 35 : aspect de la ponte après l'éclosion des œufs.

porte une couronne de crochets au nombre de 28 à 32, placés en demi-cercle. Les fausses pattes anales ont sensiblement la même structure que les précédentes.

Le dessus du corps de la chenille présente une marbrure blanchâtre en forme de bande très large. Cette bande est parcourue parallèlement au corps d'une paire de lignes de couleur brun foncé, de chaque côté du corps. Au milieu de chaque segment (sauf la tête) il y a une tache foncée allongée. La face dorsale de la chenille porte un grand nombre de points verruqueux (quatre à sept paires par segment). De chaque point part un faisceau de poils très longs (jusqu'à 12 mm) disposés en pinceau couvrant presque entièrement la chenille. Ces poils sont de couleur jaune clair et presque transparents et couverts de fines barbules.

Biologie. — L'insecte passe l'hiver à l'état d'œufs déposés en paquets sur les branches (*fig.* 34-35) et rarement sur le tronc du pistachier. L'éclosion commence vers la mi-avril. Tous les œufs d'une même ponte éclosent en deux ou trois jours, mais l'éclosion des différentes pontes est échelonnée. Nous avons observé des éclosions jusqu'au début de juin. Les larves des deux premiers stades restent nuit et jour sur l'arbre, mais à partir du troisième stade, elles descendent de l'arbre dès le commencement du jour et se groupent dans les fissures du sol ou sous les mottes de terre et quelquefois sous les herbes à proximité de l'arbre où elles sont nées. A la tombée de la nuit, elles commencent à grimper de nouveau sur l'arbre en procession. Une fois sur l'arbre, elles se dispersent sur les rameaux et se nourrissent des feuilles du pistachier. Les larves entament les feuilles par leurs bords et dévorent tout le limbe, ne laissant que les grosses nervures. On entend bien le bruit de leur mastication pendant les nuits calmes. La procession se fait en file indienne en rangée d'une seule larve. Entre deux larves successives, il n'y a presque pas de distance. Chaque larve suit celle du devant sur le même chemin, sans dévier. Les jeunes larves attaquent d'abord les feuilles tendres et se portent sur les feuilles âgées au fur et à mesure qu'elles grandissent. Le stade larvaire dure de cinquante-cinq à soixante jours. Les larves muent cinq fois avant de terminer leur développement. La mue se fait pendant le jour dans leur abri habituel.

Arrivées à leur complet développement, les chenilles se nymphosent sous la terre à une profondeur de 15 à 25 cm. Pour cela, les chenilles se dispersent et s'enterrent isolément près du tronc de l'arbre qui les a nourries et dans un rayon d'un mètre autour de celui-ci. Les chenilles avant de se nymphoser passent par un stade prénymphal de cinq jours environ au terme duquel elles tissent un cocon très lâche de couleur brunâtre. La durée du stade nymphal est de quatre-vingts à quatre-vingt-dix jours.

Dans nos élevages au laboratoire, les premiers papillons ont éclos

vers le 15 septembre. La sortie est très échelonnée, elle a lieu en général vers la fin de la nuit et le commencement du jour. Nous avons observé à Kazvin un nombre assez grand de femelles qui, après l'éclosion, n'arrivent pas à étaler leurs ailes; celles-ci restent en forme de bourrelets. Ces femelles arrivent cependant à grimper sur les branches et à y pondre normalement après l'accouplement. Cette anomalie semble être due à un manque d'humidité.

Les papillons s'accouplent peu de temps après leur apparition. L'accouplement se produit généralement aux environs immédiats du point de sortie des papillons. La femelle pond ses œufs en un paquet de 200 à 250; ils y sont disposés en 7 à 12 rangées de 20 à 25 œufs chacune. Les rangées sont parallèles et leur ensemble constitue une plaque rectangulaire dont la longueur peut atteindre 20 à 25 mm et la largeur de 6 à 8 mm. Les femelles choisissent les jeunes arbres pour la ponte et, en général, elles pondent sur les jeunes branches de faible diamètre (1 cm environ). Cependant on peut voir des pontes sur des branches plus grosses, mais très rarement sur le tronc.

Toutes les pontes que nous avons observées sont placées à faible hauteur, sur les premières branches à partir du sol.

88. — ***Thaumetopoea solitaria iranica*** AG.

Espèce très voisine de la précédente, récoltée en Iran dans la province de Fars par WILTSHIRE sur *Pistacia* sp.

FAMILLE *Lymantriidae*

89. — ***Parocneria terebinthi*** FRR.

Espèce récoltée sur *Pistacia terebinthus* en U.R.S.S. et dans la région méditerranéenne.

90. — ***Ocneria terebynthina*** STGR. (*fig.* 36).

DISTRIBUTION. — En Iran nous avons récolté cette espèce à Rafsandjan et Baft (Kerman), Kazvin, Khorassan, Rezaïeh, Sanandadj et Fars.

PLANTES HOTES. — En Iran cet insecte est commun et nuisible dans les plantations du pistachier cultivé. WILTSHIRE l'a trouvé sur *P. mutica* dans la province de Fars. Il attaque parfois *Amygdalus scoparius* (hôte accidentel?).

CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES. — Le papillon a une envergure de 35 mm environ. La longueur du corps est de 10 à 11 mm. Les ailes sont d'un blanc nacré uniforme, les antérieures portent parfois quelques taches noires, alignées parallèlement à la marge externe. Cette marge est bordée d'une frange de poils courts et de couleur blanche. Les

antennes, brunâtres, sont fortement bipectinées. Le thorax et l'abdomen sont couverts d'écailles et de longs poils blancs. L'extrémité de l'abdomen porte une touffe de poils blancs jaunâtres.

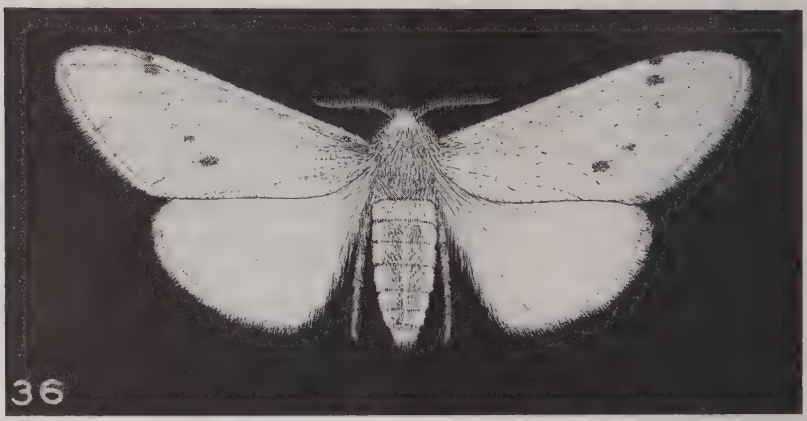


FIG. 36 : *Ocneria terebynthina* FRR.

La larve du dernier stade (*fig.* 37) a une longueur de 22 à 24 mm, Couleur générale jaune clair. La tête est jaune, quelquefois orangée. rarement enfumée et ornée de taches foncées. Le triangle frontal est bien marqué. Le triangle occipital est très petit, relié au précédent par une ligne droite assez longue. La face dorsale du corps, de couleur gris noirâtre est parsemée de taches noires irrégulières. Elle porte une bande médiane blanche bien visible et de largeur variable sur les différents segments du corps. Cette face est hérissée de poils issus de points verruqueux plus ou moins saillants. Certains de ces poils sont lisses et rigides, d'autres sont longs, souples et plumeux. Le nombre des points verruqueux est constant : quatre paires sur chaque segment. Les points de la paire médiane des segments abdominaux sont plus saillants que les autres et sont entourés de taches semi-circulaires noires. Sur les segments I et VIII de l'abdomen, ces taches deviennent presque annulaires. Sur chacun des segments VI et VII de l'abdomen, on

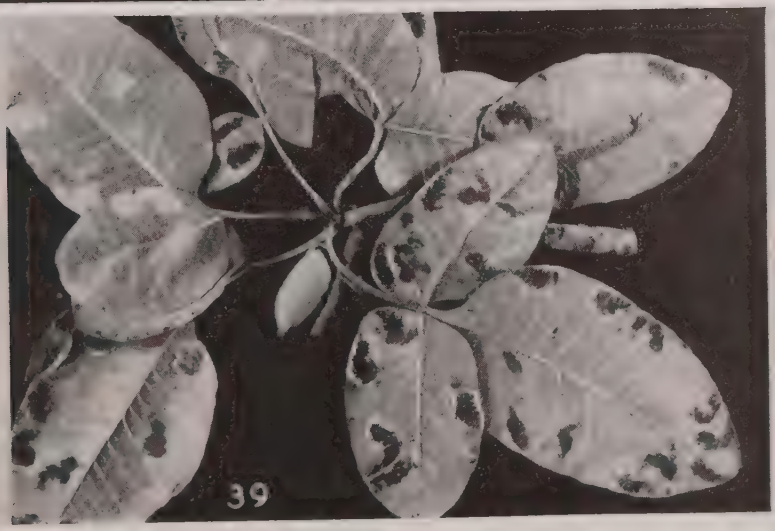
Légende de la planche.

Quelques Lépidoptères des *Pistacia* et leurs dégâts.

FIG. 37 : chenille du dernier stade d'*Ocneria terebynthina* FRR.
FIG. 38 : dégâts des jeunes chenilles d'*Ocneria terebynthina* FRR. sur *Pistacia vera*.
FIG. 38 : mine causée par les chenilles de *Cemiostoma* sp.

37

38


39

observe un tubercule médian proéminent. Les pattes thoraciques sont jaune clair. Les fausses pattes abdominales (les anales incluses) sont garnies de 36 à 40 crochets disposés d'un même côté de la sole.

Biologie. — La biologie d'*O. terebynthina* est mal connue dans ses détails. Les adultes apparaissent dès le début de mai à Kerman, et bien plus tôt dans les localités chaudes (Kavir). La femelle pond ses œufs en paquets de 50 à 250 sur la face inférieure des feuilles (rarement sur la face supérieure). Les œufs sont fixés au tissu folliaire par une substance gluante sécrétée par la femelle. Les larves éclosent sept à dix jours après et attaquent immédiatement le parenchyme des feuilles en respectant les nervures et l'épiderme supérieur (*fig.* 38). Les feuilles ainsi attaquées prennent un aspect réticulé très caractéristique. Ce n'est qu'aux stades plus avancés que les larves attaquent la plus grande partie du limbe, n'épargnant que les nervures principales. Les larves, après avoir atteint leur complet développement (cinq à six semaines) se transforment en chrysalide sur le tronc et les branches des arbres à l'intérieur d'un cocon lâche. La chrysalide est de couleur brun foncé avec une tache claire sur la partie dorsale. Elle est allongée, cylindrique et porte une touffe de poils à son extrémité. Le papillon sort huit à dix jours plus tard.

Wiltshire (1952) signale deux générations par an sur *Pistacia mutica* à Chiraz d'après les dates de capture des adultes. Cependant, d'après nos observations, l'insecte développe sur le pistachier cultivé trois à quatre générations par an selon les conditions climatiques de la localité. Ainsi dans la région de Kavir près de Kerman, aux hivers doux et presque sans gelées, on rencontre les chenilles de cette espèce dès le début de mars, dévorant les nouvelles pousses des pistachiers au fur et à mesure de leur apparition. Dans de telles régions, quatre générations annuelles sont assurées.

Nous avons obtenu à partir de la chenille d'*Ocneria terebynthina* un chalcidien identifié par Ch. Ferrière comme *Brachymeria intermedia* nees.

91. — ***Ocneria audeoudi*** brandt.

Espèce bivoltine, ramassée à Fars par Wiltshire sur *P. mutica*. Les chenilles à activité nocturne mangent les feuilles. Les premiers papillons se montrent au mois de juin et ceux de la deuxième génération vers la fin de septembre.

92. — ***Euproctis kharghalica*** moor. (= *Porthesia kharghalica* moor).

Signalé en U.R.S.S. et en Iran sur les *Pistacia*, nous n'avons pas encore rencontré cette espèce ni dans les peuplements spontanés, ni dans les plantations de pistachiers cultivés. L'insecte signalé sous ce nom par Kiriukhin est certainement *Ocneria terebynthina*.

FAMILLE *Noctuidae*

93. — ***Minucia bimaculata pulchrior*** WILTSHIRE.

Cette noctuelle a été découverte par WILTSHIRE dans le sud de l'Iran entre 1 200 à 2 500 mètres d'altitude. Les chenilles se nourrissent des feuilles de *Pistacia mutica* pendant la nuit. Cette espèce passe l'hiver à l'état de chrysalide dans le sol, les adultes apparaissent en mars-avril. Elle a une seule génération par an.

94. — ***Anua tirhaca*** CR.

Espèce signalée par le même auteur sur *Pistacia terebinthus* au Liban. La chenille a été trouvée à Bagdad sur *Myrthus*. BRANDT a récolté cette espèce dans le sud-ouest de l'Iran; les chenilles y vivent sur *P. mutica* ou *P. khinjuk*. Il y a plusieurs générations par an. L'espèce est répandue également dans le sud de la France; dans le catalogue de LHOMME elle est mentionnée comme polyphage sur : *Pistacia terebinthus*, *P. lentiscus*, *Daphne*, *Erica*, *Viburnum*, *Osyris*, *Cistus*, *Rhus*, etc.

95. — ***Eutelia adoratrix*** STGR.

En Iran, cet insecte a été récolté dans la province de Fars sur *P. mutica*. On le signale également de l'U.R.S.S. (Crimée, Caucasie) ainsi que de l'Asie centrale et de la région méditerranéenne; en France, sa chenille se rencontre sur *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus* ainsi que sur *Rhus cotinus*.

96. — ***Eutelia adulatrix*** HUB.

Signalé de l'U.R.S.S., du Liban et de la région méditerranéenne.

FAMILLE *Saturniidae*

97. — ***Saturnia pyri*** L.

La chenille de ce papillon a été récoltée par WILTSHIRE en Iran et au Liban sur *Pistacia* spp. C'est une espèce assez polyphage dont la chenille vit normalement sur des essences feuillues telles que le Saule, Pommier, Poirier, etc.

FAMILLE *Lasiocampidae*

98. — ***Pachypasa otus*** DRURY.

Cette espèce dont la grosse chenille a été ramassée sur *P. mutica* en Iran (Fars) vit au moins dans le bassin de la Méditerranée sur *Quercus* et *Cupressus*. Elle est donc polyphage et son adaptation sur *Pistacia* semble être accidentelle.

99. — ***Trichiura pistaciae*** WILTSHIRE.

Espèce capturée au col de Mouk à 2 100 mètres d'altitude et à 72 km au sud de Chiraz, sur la route de Firouz Abad, par E. P. WILTSHIRE et décrite par lui-même en 1952. Les chenilles de cette espèce se nourrissent des feuilles de *Pistacia mutica*.

V. — COLEOPTERA

FAMILLE *Buprestidae*

100. — ***Capnodis cariosa hauseri*** OB. (*fig.* 40).

DISTRIBUTION. — En Iran, l'espèce a été récoltée à Kazvin et Kerman (Rafsandjan). Elle est répandue également en Palestine et dans le sud-est de la Russie.

CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES. — L'insecte adulte est un gros bupreste de 35 à 38 mm, de couleur noire, mat et parsemé de taches blanches. La tête hypognathe porte deux yeux elliptiques, très allongés. Antennes de 11 articles dont le premier est globuleux et grand, le deuxième est le plus court, le troisième une fois et demie plus long que le deuxième et presque aussi long que le premier, mais il est étroit. Le cinquième est légèrement plus court que le quatrième. Les six derniers articles subégaux et nettement lobés sont de forme subrectangulaire. Le pronotum dilaté antérieurement est rétréci vers la base. Toute sa surface est couverte de reliefs lisses oculiformes de couleur noir mat. La disposition de ces reliefs est assez constante : on en compte une dizaine de bien distincts, quatre en haut, trois au milieu et trois en bas.

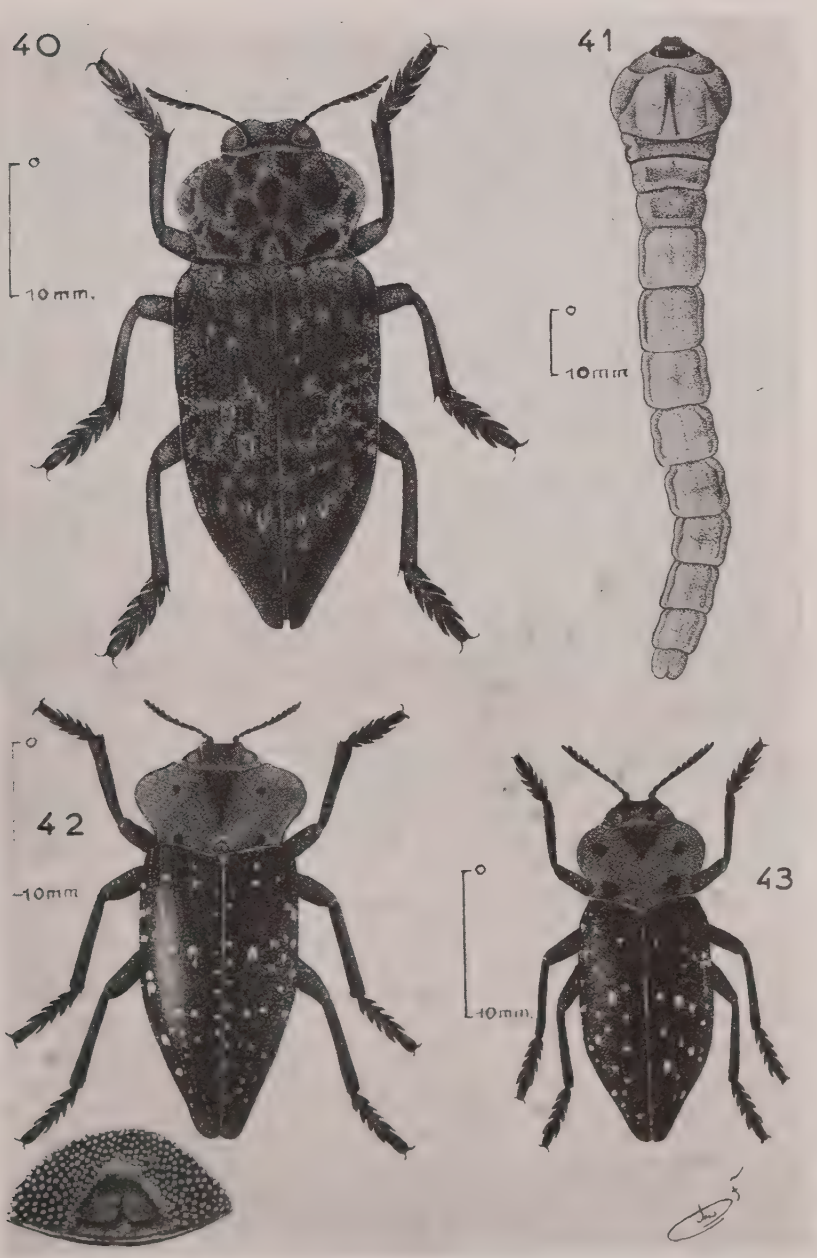
Les dépressions situées entre ces reliefs sont remplies d'une matière pulvérulente blanchâtre. En plus de ces dix reliefs, il y en a une multitude d'autres, mais de taille exiguë et de formation dispersée. Au milieu du bord postérieur du pronotum et juste en face de l'écusson, il y a une cavité triangulaire très profonde. La saillie prosternale située entre les deux pattes antérieures porte sur ses deux bords latéraux un

---

Légende de la planche.

Les *Capnodis*

FIG. 40 : *Capnodis cariosa hauseri* OBENB. (imago provenant de *Pistacia vera*).
FIG. 41 : larve du dernier stade du *C. c. hauseri*.
FIG. 42 : *Capnodis anthracina* FISH. (vue d'ensemble de l'adulte et détail de la fossette antescutellaire).
FIG. 43 : *Capnodis carbonaria* KLUG., espèce typique des *Amygdalus*.


40
0
10mm.
41
0
10mm
42
0
10mm
43
0
10mm

sillon bien distinct. Écusson de forme subcirculaire et de toute petite taille. Les élytres portent chacun dix stries peu distinctes et parallèles entre elles. La surface des élytres est parsemée de petits points irrégulièrement répartis et remplis de la même matière blanche pulvérulente. Les élytres aussi larges à la base que le pronotum, se rétrécissent brusquement à leur extrémité pour terminer presque en pointe.

La larve de *C. cariosa hauseri* (*fig.* 41) est du type « *Buprestis* ». Le corps très allongé est moniliforme et faiblement pubescent. Le corps est en forme de pilon, d'un blanc jaunâtre. A son complet développement, la larve mesure 75 à 80 mm.

La tête petite de couleur noire est encastrée dans le prothorax et porte deux petites antennes triarticulées. Le dernier article très court porte un long poil dressé.

Le prothorax plus large que les autres segments présente deux sillons sur la plaque dorsale et un sur la plaque ventrale. Les deux sillons de la plaque prothoracique dorsale convergent en avant, formant un V renversé.

Le mésothorax est le segment le plus étroit du corps.

L'abdomen est formé de neuf segments dont le dernier (mamelon anal) est relativement petit et porte une fente verticale bien distincte (fente anale).

Biologie. — La biologie de cet insecte a été étudiée en détail par Rivnay en Palestine. Nos observations en Iran au cours de ces dernières années permettent de préciser divers points du cycle évolutif de cette espèce.

Les adultes de *C. cariosa hauseri* ob. apparaissent à Kazvin vers le début d'avril. Ils sont peu actifs et restent immobiles pendant de longues heures sur les branches des pistachiers, en se nourrissant légèrement des pousses tendres ou des jeunes feuilles et quelquefois du pétiole. Ce genre de dégât est tellement léger qu'il passe souvent inaperçu.

Les femelles commencent à pondre longtemps après leur apparition. Cette période est en relation avec les conditions climatiques. Dans les meilleures conditions, la femelle commence à déposer ses œufs quatre à cinq semaines après son apparition. A Kazvin, la température du mois d'avril étant normalement assez basse, cette période peut atteindre huit à dix semaines. L'apparition des adultes est très échelonnée. On les rencontre jusqu'à la fin de l'été. La ponte tout en étant continue, n'est pas uniforme, elle est interrompue par de courtes périodes de repos. Le nombre d'œufs pondus par chaque femelle est très variable. Il dépend des conditions atmosphériques et de la longévité de l'insecte. Cette longévité est parfois étonnante. Rivnay a réussi à garder des femelles en captivité jusqu'à trois cent soixante-douze jours. Il a pu obtenir un millier d'œufs d'une seule femelle. Mais la moyenne est bien au-dessous de ce chiffre. 200 à 400 œufs par femelle

est assez courant. D'après RIVNAY, la ponte est accélérée par la haute température. Elle est arrêtée quand celle-ci baisse en dessous de 24 °C. La ponte a lieu pendant les heures chaudes de la journée. Elle commence quand la température dépasse 26 °C. Pour cette raison, la ponte principale a lieu à la fin du printemps et pendant l'été. Elle diminue vers la fin de cette saison pour s'arrêter en automne. Généralement les femelles apparaissent avant l'été et finissent leur ponte au cours du même été, mais les retardataires peuvent passer l'hiver, et pondre au cours de l'année suivante.

Les œufs sont déposés généralement aux alentours du collet soit dans les fentes de l'écorce, soit dans les crevasses de la terre, mais rarement sur les branches. Les œufs sont blancs et de forme ovoïde d'une longueur de 1,2 mm et d'une largeur de 1 mm environ. L'incubation se fait en dix à quinze jours. D'après le même auteur, l'humidité excessive a une action néfaste sur les œufs. Ce qui explique la rareté de l'attaque de cet insecte dans les plantations régulièrement cultivées et irriguées pendant l'été.

Les larves néonates se déplacent facilement sous la terre à l'aide des touffes de poils qui sont assez abondants à cet âge et qui disparaîtront en grande partie dès que la larve aura atteint son complet développement. Une fois arrivée à la racine, la larve y creuse une galerie et se nourrit de la partie tendre sous-corticale et surtout du cambium. La larve mastique les tissus du cambium en absorbant le jus et rejetant les résidus qui, mêl éaux excréments, s'entassent dans la galerie. Le bois proprement dit ne sert à la nourriture que dans une faible proportion. Nous avons observé parfois l'attaque de la larve de *C. c. hauseri* sur le tronc des pistachiers au voisinage du collet. Dans ce cas, les larves creusent des galeries assez profondes dans le bois.

La durée de la vie larvaire n'est pas bien étudiée. Il semble qu'à Kazvin elle s'étale sur deux années. Arrivée au terme de son développement, la larve se nymphose dans une logette pratiquée dans le bois et après une dizaine de jours se transforme en adulte. Si la transformation en adulte a lieu vers la fin de l'été, les femelles commencent à pondre, mais elles s'arrêtent pendant l'hiver pour reprendre leur ponte au printemps suivant. Ce sont ces adultes que l'on retrouve sur les pistachiers à Kazvin dès le mois de mars aux heures chaudes de la journée (entre 10 et 14 heures).

101. — *Capnodis parumstriata* BALL.

Signalé par KIRIUKHIN (1946) en Iran sur *P. vera* ainsi que par les auteurs russes (Faune de l'U.R.S.S., t. XIII 1952) au Beloutchistan.

102. — *C. anthracina* FISCH (*fig.* 42).

Cette espèce a été signalée par les auteurs russes comme faisant partie de la faune des *Pistacia*. Nous l'avons également ramassée sous

forme d'adultes sur *Pistacia mutica* dans l'est de l'Iran. Cependant, nous n'avons pas réussi à préciser le rapport de cette espèce avec l'arbre.

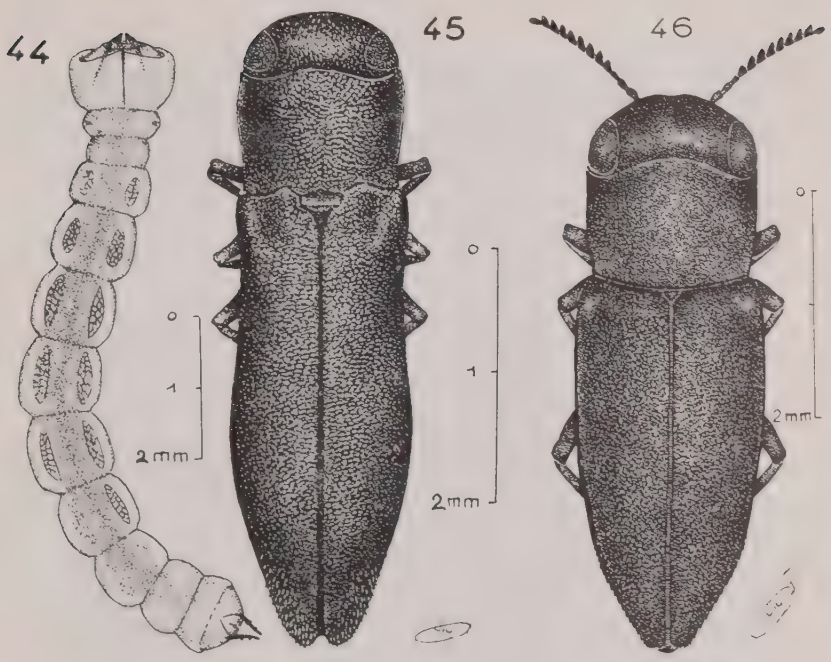
103. — *C. carbonaria* KLUG (*fig.* 43).

Ce capnode cité par KIRIUKHIN comme responsable des dégâts sur la racine des pistachiers en Iran n'est pas véritablement pistacicole : bien que l'on trouve souvent les adultes sur les pistachiers, la larve, à notre connaissance, ne vit que sur la racine des Rosacées telles que *Amygdalus*, etc.

104. — *Agrilus viridicerulans esfandiarinus* OB. (*fig.* 45).

DISTRIBUTION. - Ce bupreste est répandu dans les régions de Kerman, Kazvin et Fars sur le pistachier cultivé et à Sanandadj sur *P. mutica*.

CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES. — La description de cette nouvelle sous-espèce nommée par le Prof. OBENBERGER n'est pas encore publiée. L'insecte adulte a une longueur de 5 mm et une largeur de 1,3 mm. Il est étroit et allongé, de couleur générale verte à reflet métallique. Les yeux noirs et allongés touchent presque le bord antérieur du pronotum, et atteignent le niveau des cavités antennaires. Les bords latéraux du pronotum sont rebordés par deux carènes divergentes en avant. En outre, on voit clairement une carénule dans chacun des angles postérieurs du pronotum. Écusson divisé par une carène transversale de forme particulière : la partie antérieure est de forme rectangulaire allongée et la partie postérieure est de forme triangulaire. Élytre élargi vers le milieu, visiblement coudé aux angles antéro-externes. Toute la surface du pronotum est impressionnée par des rides transversales irrégulières, tandis que la surface des élytres est chagrinée, avec une légère pubescence sur la moitié postérieure. L'apex de chaque élytre est arrondi et finement denticulé. La larve au terme de son développement mesure 9 mm (*fig.* 44). Elle est étroite et très allongée, de couleur blanc laiteux, à l'exception de la tête et du forceps qui sont brun foncé. Le segment prothoracique est légèrement plus large que les segments abdominaux. La plaque thoracique porte en son milieu un seul sillon longitudinal. Les segments méso et métathoraciques sont moins larges et beaucoup moins longs. Les segments abdominaux au nombre de neuf sont subégaux, sauf le premier et les deux derniers qui sont plus petits. Tous ces segments sont de forme subquadrangulaire aux angles arrondis. Chaque segment porte latéralement une multitude de trous lui donnant un aspect criblé. Le dernier segment est terminé par un forceps bien visible dont la longueur est presque égale à la moitié de la longueur du dernier segment. Tous les segments abdominaux portent un assez grand nombre de poils très fins, visibles seulement au microscope.



Les Buprestes des rameaux de *Pistacia*

FIG. 44 : larve du dernier stade d'*Agrilus viridicoerulans esfandiarinus* OBENB.
FIG. 45 : adulte de *A. v. esfandiarinus* OBENB.
FIG. 46 : *Anthaxia* sp. du *Pistacia vera*.

BIOLOGIE. — Les larves attaquent généralement la partie sous-corticale des branches d'un à deux ans, se nourrissant du cambium. Le bois proprement dit est peu ou pas entamé. L'attaque de cette espèce a été observée sur le pistachier cultivé à Kazvin où elle amenait le dessèchement des jeunes rameaux. A Sanandadj, des attaques massives ont été enregistrées sur *P. mutica* où nous avons trouvé plus d'une dizaine de larves sur un jeune rameau de 20 cm de longueur. Les galeries creusées par la larve sont étroites et allongées, à peine incrustées dans le bois, de forme sinueuse et irrégulière. L'insecte passe l'hiver à l'état de larve sous l'écorce et s'y nymphose au printemps suivant. Nous avons obtenu les adultes dans nos élevages au laboratoire du 13 mai au 3 juin. L'adulte émerge du rameau par un trou ovalaire dont le plus grand diamètre mesure 1.3 mm environ.

105. — ***Agrilus derasofasciatus*** LAC. (= *A. angustulus* LAP.).

Espèce signalée de l'U.R.S.S. (Ukraine, Crimée, Transcaucasie, etc.) ainsi que de l'Europe et de l'Afrique sur *Pistacia terebinthus*.

106. — ***Acmaeodera judinae*** STEPANOV.

Petit bupreste de 5 à 6 mm de longueur, signalé de l'U.R.S.S. (Turkémanie, Askabad) comme nuisible au pistachier cultivé. C'est un insecte facile à reconnaître. Le pronotum de couleur bronzé noirâtre, les élytres sont violacés, brillants avec trois taches jaunes sur chacun d'eux. L'abdomen est de couleur noir brillant.

107. — ***Chrysobothris (Abothris) jakovlevi*** SEMENOV.

Signalé par RICHTER (1952) sur le pistachier en U.R.S.S. (Turkémanie).

108. — ***Anthaxia (Haplanthaxia) judinae*** STEPANOV (*fig.* 46).

DISTRIBUTION. — Sarakhs (district d'Askabad en Turkémanie) sur le pistachier cultivé.

CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES. — La femelle de cette espèce de forme allongée est de couleur générale cuivre doré (♀) ou vert doré (♂). Les antennes sont longues et de même couleur que celle du corps. Le premier article est deux fois plus long que large, le troisième article est d'un cinquième plus long que le deuxième et égal au quatrième. Le pronotum est un tiers plus large que long dans sa partie antérieure.

Longueur de la femelle : 6,2 mm, largeur : 2,8 mm.
— du mâle : 5,4 mm, — : 1,8 mm.

La larve de cet *Anthaxia* mesure, à son complet développement, de 11 à 12 mm (*fig.* 47). Elle est de couleur blanc crème, à corps moniliforme. La tête profondément encastrée dans le prothorax laisse voir une paire de mandibules brun foncé. Le prothorax est fortement élargi et nettement plus large que les segments suivants. La plaque dorsale du pronotum est lisse. Elle porte deux sillons convergents vers le haut formant un V renversé. Métathorax avec quatre tubercules moins arrondis bien distincts, deux dorso-latéraux et deux ventro-latéraux. Le dernier segment se termine par un mamelon arrondi pourvu d'une fente.

BIOLOGIE. — La larve d'*Anthaxia* commet de grands dégâts sur les branches du pistachier cultivé à Kazvin. L'hivernation se fait dans les galeries à l'état de larve souvent du dernier stade. Mais on voit parfois des larves dont le développement n'est pas complet. Les adultes apparaissent au mois de mai et les femelles après accouplement pondent sur les jeunes rameaux d'un à deux ans. Les larves écloses s'introduisent sous l'écorce et se nourrissent des tissus tendres du cambium sans entamer sérieusement le bois. Leurs galeries (*fig.* 48) ressemblent à celles d'*A. viridicerulans*. Elles sont peu profondes, évasées et irrégulières. Vers la fin de sa vie larvaire, l'insecte creuse des galeries

profondes dans le bois et se nymphose près de la surface et l'adulte sort par un trou nettement ovalaire.

FIG. 47 et 48 : Larve et dégâts d'*Anthaxia* sp. sur *Pistacia vera*.

Plusieurs autres espèces d'*Anthaxia* sont signalées sur les *Pistacia*, mais peu de renseignements existent sur leur biologie :

109. — ***Anthaxia (Haplanthaxia) umbellatarum*** F. (polyphage) vivant également sur ***Rhus pentaphyllus***.

110. — ***Anthaxia (Cyclanthaxia) kreutzbergi*** RICHT. sur *P. vera* en U.R.S.S.

111. — ***Anthaxia (Cyclanthaxia) ephippiata*** REDT. sur *P. mutica* (Iran, Transcaucasie).

112. — ***Anthaxia (Cyclanthaxia) brevis*** CAST. et GORY.

Les larves ont été ramassées sur le bois de *Pistacia mutica* (Balkans, Syrie, Transcaucasie).

Famille *Bostrychidae*

113. — ***Scobicia chevrieri*** VILL. (= *S. pustulata* KIES.).

Insecte polyphage attaquant les rameaux de *Pistacia vera*, *Ficus*, *Eucalyptus*, etc. Il est signalé de l'U.R.S.S. (Crimée) de l'Europe méridionale, de Syrie et d'Iran.

Famille *Anobiidae*

114. — ***Hedobia pubescens*** OL.

Les larves de cet insecte vivent dans le bois de *Pistacia mutica* et *Pistacia* sp. Elles ont été signalées de l'U.R.S.S. (Caucase, etc.), d'Europe centrale et d'Italie.

Famille *Salpingidae*

115. — ***Lissodema lituratum*** COSTA.

A été obtenu du bois mort de *P. lentiscus* en Corse en compagnie de *Tropideres curtirostris* MULS. et REY.

Famille *Cerambycidae*

116. — ***Hesperophanes sericeus*** F.

Espèce vivant dans le bois de *Pistacia lentiscus* en Europe occidentale, Afrique du Nord et U.R.S.S. La larve habite le tronc et les grosses branches dépérissantes et les arbres morts. On l'a récoltée également dans les parties ligneuses du figuier et du chêne.

117. — ***Stromatium fulvum*** VILL. (= *S. unicolor* OLIV.).

Espèce polyphage à large répartition géographique signalée de l'U.R.S.S. sur le bois mort ou les branches dépérissantes d'un grand nombre d'arbres (Saule, Platane, Aulne, etc.). Elle vit aussi sur le bois coupé et ouvré. Très commune dans le nord et le centre de l'Iran sur les charpentes, les meubles et les boiseries. Cette espèce n'a jamais été récoltée sur le bois du pistachier en Iran.

118. — ***Penichroa fasciata*** STEPH. (= *Exilia timida* MEN.).

La larve de ce longicorne fait des galeries sous l'écorce et dans le bois d'un grand nombre d'arbres (Chêne, Saule, Eucalyptus, *Pinus halepensis*, *Ceratonia*, etc.).

Elle vit sur *Pistacia lentiscus* en U.R.S.S., Europe méridionale et Afrique du Nord.

FAMILLE *Chrysomelidae*

119. — ***Myopristis bimaculata*** ROSSI (= *Macrolenes bimaculata* ROSSI).

Cette espèce pullule parfois au printemps sur *Pistacia lentiscus* dont elle dévore les feuilles. Elle a été signalée de l'Afrique du Nord par DE PEYERIMHOFF. Elle attaque également *Rhus coriaria* L.

120. — ***Pachybrachys anoguttatus*** SUFFR.

Paraît vivre exclusivement sur *Pistacia lentiscus*. Cette espèce a été signalée de l'Afrique du Nord et de la région méditerranéenne.

121. — ***Pachybrachys simius*** MARS.

Espèce très voisine de la précédente. Elle vit également sur *P. lentiscus* en Algérie.

122. — ***Lachnaea variolosa*** L.

Espèce en apparence exclusivement pistacicole vivant sur *P. lentiscus* en Afrique du Nord. Les adultes de cette espèce dévorent les feuilles du lentisque.

FAMILLE *Galerucidae*

123. — ***Rhaphidopalpa foveicollis*** LUC.

Les adultes de cette espèce ont été observés à Kerman dévorant les feuilles du pistachier cultivé. Normalement ce Chrysomélide vit aux dépens des Cucurbitacées et son adaptation sur le pistachier est accidentelle.

FAMILLE *Anthribidae*

124. - ***Tropideres (Enedreutes) curtirostris*** MULS. et REY.

Espèce polyphage signalée de l'U.R.S.S., d'Europe méridionale, France et Afrique du Nord (Algérie) sur bois mort de *P. terebinthus*, *P. lentiscus*, *Quercus* sp., *Ilex*, etc.

FAMILLE *Attelabidae*

125. — ***Lasiorhynchites coeruleocephalus*** SCHALL.

Espèce polyphage, même distribution que la précédente, sur *P. lentiscus*, *Quercus sessiliflora*, etc. Elle est signalée de l'U.R.S.S. (Ukraine), d'Europe occidentale et d'Afrique du Nord (Algérie).

Famille *Curculionidae*

126. — ***Strophosomus (Neliocorus) lentisci*** HOFF.

Récolté à Algésiras dévorant le pourtour des feuilles de *P. lentiscus*.

127. — ***Polydrosus elegantulus*** BOH. (= *P. pistaciae* KIESW.).

Signalé de Sicile, de Dalmatie et de la Grèce sur *Pistacia lentiscus*, auquel il semble biologiquement lié. L'adulte se nourrit des feuilles.

128. — ***Polydrosus (Eustolus) davatchii*** HOFF.

Espèce nouvelle ramassée par Taghizadeh à Khorassan (Iran), dévorant les jeunes pousses du pistachier cultivé. Elle est voisine de *P. alaiensis* FAUST. dont elle se différencie par la pilosité plus courte bien visible seulement à l'apex et par le dessin élytral. Elle est différente de *P. obliquatus* FAUST. par les yeux très convexes, le rostre fortement creusé et le front déprimé en avant.

129. — ***Lignyodes enucleator*** PANZ.

Attaque également les pousses du pistachier en U.R.S.S.

Famille *Scolytidae*

130. — ***Chaetoptelius vestitus*** (MULS. et REY) FUCHS. (*fig.* 49).

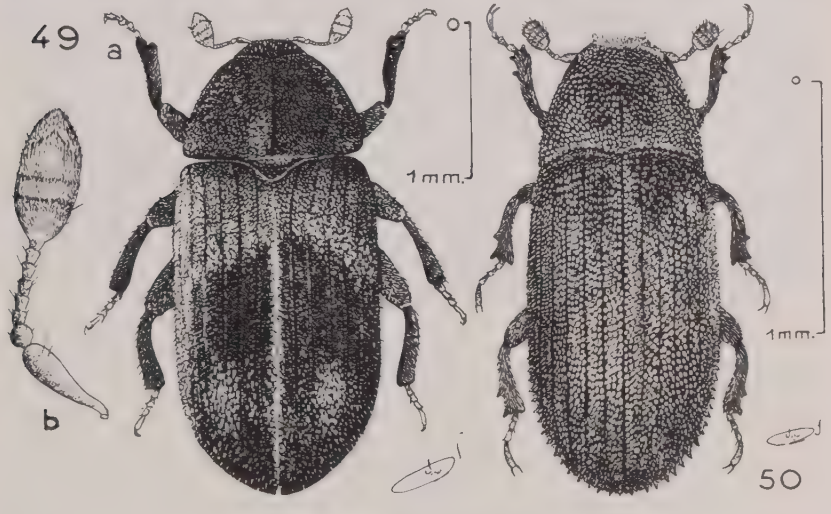
Distribution. — Cet insecte de la tribu *Hylesinini* REIT. est connu depuis longtemps dans la plupart des régions où se cultive le pistachier. Il est signalé de l'Italie aussi (Sicile, Parme, etc.), de la France méridionale, de Corse, de Sardaigne (par Bartolini), de Bosnie-Herzégovine, de Crimée, du Caucase, Maroc, de Tunisie, d'Arménie, de Palestine, de Turquie et de Syrie, vivant soit sur le pistachier cultivé, soit sur un des *Pistacia* spontanés.

En Iran, il est répandu à Kerman, Naïne, Fars, Kazvin, Khorassan sur *P. vera* et *P. mutica*.

Cet insecte a été l'objet de plusieurs études dont celle de Russo en Italie qui est très détaillée. Nous n'avons que peu de choses à y ajouter. Les auteurs italiens ainsi que les auteurs russes considèrent cette hylésine comme une espèce polyphage attaquant *Pistacia* spp., *Olea europea*, *Juniperus*, *Pinus*, *Acer campestris*, *Fraxinus excelsior*, etc. Cependant, en Iran, nous ne l'avons trouvée au cours de nos recherches sur aucune autre plante que sur les *Pistacia*.

L'étude du cycle évolutif de ce scolyte est assez difficile. Il paraît avoir une seule génération par an, mais on rencontre les adultes pendant une grande partie de l'année. A Kerman, les insectes adultes provenant de larves hivernantes apparaissent au cours de la première quinzaine d'avril; la sortie est très échelonnée. L'adulte se porte immédiatement

sur les jeunes rameaux et attaque un jeune bourgeon axillaire qu'il dévore et ensuite, dans le cœur du jeune rameau, il creuse une petite galerie de 2 à 4 cm, dite « galerie d'alimentation ». Après cela, la femelle quitte cette galerie à la recherche d'une branche affaiblie ou en état de dépérissement pour y déposer ses œufs. La femelle creuse alors avec l'aide du mâle une galerie de reproduction à deux branches (*fig.* 53). Les détails de ce processus sont donnés dans l'excellent travail de Russo (1926). Chaque femelle pond environ 80 œufs qui vont éclore dix à vingt jours plus tard. Les larves se développeront et hiverneront



Les Scolytes des *Pistacia*

Fig. 49 : *Chaetoptelius vestitus* muls. et rey. (*a*) insecte adulte; (*b*) détail de l'antenne.

Fig. : 50 : *Estenoborus perrisi* chap.

sous l'écorce jusqu'au printemps suivant pour se transformer en chrysalide, puis en adulte. Dans la nature, des complications interviennent. Nous avons récolté des adultes de *Chaetoptelius* dans les galeries d'alimentation en plein hiver. Russo en Italie parle des pontes pendant le printemps, l'été et même plus tard. Il y a un chevauchement des groupes d'individus qui donne l'impression (peut-être pas fausse) de deux ou trois générations par an.

131. — ***Estenoborus perrisi*** chap. (*fig.* 50).

Distribution. L'espèce est signalée de l'U.R.S.S. (Crimée, sud de l'Ukraine, Kirghizistan, Kazaghistan, Caucase) et de toute la région méditerranéenne : France, Corse, Sicile, Grèce, Bulgarie, Italie, Afrique du Nord, Turquie.

En Iran, elle est répandue à Kerman, Kazvin, Khorassan, Téhéran (Chahriar), Yazd (Naïne), etc.

Position systématique. — Certains auteurs placent encore cette espèce dans le genre *Carphoborus*. C'est ainsi que Stark dans son récent ouvrage sur les *Scolytidae* de l'U.R.S.S. (1952) décrit cet insecte sous le nom générique de *Carphoborus*. Pour des raisons biologiques et morphologiques, nous pensons comme Balachowsky qu'il est préférable de conserver le genre *Estenoborus* créé par Reitter pour cette espèce. En effet, toutes les espèces du genre *Carphoborus* sont strictement inféodées aux Conifères tandis que *Estenoborus perrisi* vit sur les Anacardiacées. Au point de vue morphologique, Balachowsky distingue les deux genres par des caractères bien tranchés (1).

Biologie. — *Estenoborus perrisi* a été récolté en Iran sur *P. vera* et *P. mutica*. Il a été signalé dans les autres pays sur *P. terebinthus*, *P. lentiscus* et en Afrique du Nord sur *P. atlantica*. Certains auteurs l'ont observé sur d'autres plantes telles que Olivier (Kleine), sur *Pinus* (Stark). Nous pensons aussi que ces observations se rapportent très probablement à d'autres espèces, soit à des captures fortuites d'adultes.

E. perrisi, appartenant au groupe des scolytides polygames, creuse des galeries à plusieurs branches, 4 en général. Ces galeries sont assez profondément incrustées dans le bois et, sauf dans leur partie basale, elles sont orientées à peu près perpendiculairement à l'axe du rameau (*fig.* 52). De chacune de ces galeries maternelles, partent 10 à 25 galeries larvaires orientées le plus souvent dans le sens des fibres du bois. L'ensemble de ces galeries est qualifié du type « étoile irradiée ».

Ce sont les larves qui passent l'hiver. Elles se nymphosent au printemps et les premiers adultes apparaissent au début d'avril. Leur sortie est très échelonnée, de sorte que pendant tout le reste de l'année, on peut voir sur l'arbre à la fois des larves et des adultes, sans qu'il soit possible de préciser à présent le nombre exact de générations.

132. — ***Hypothenemus lezhavai*** pjat.

Espèce polyphage vivant particulièrement sur le mûrier et les *Citrus*, attaquant également *Laurus nobilis*, *Zelkova crenata* ainsi que *P. mutica*. Elle est signalée de l'U.R.S.S. (Caucase, Azerbaïdjan, Lankaran, etc.).

133. — ***H. aspericollis*** wollaston (= *H. ehlersi* eich.).

Cette espèce vit principalement sur le figuier, mais elle attaque également un grand nombre d'autres essences feuillues : Platane,

(1) Pour les détails concernant la morphologie comparée des genres *Carphoborus* et *Estenoborus* ainsi que la description de l'espèce, se reporter au travail de Balachowsky 1949.

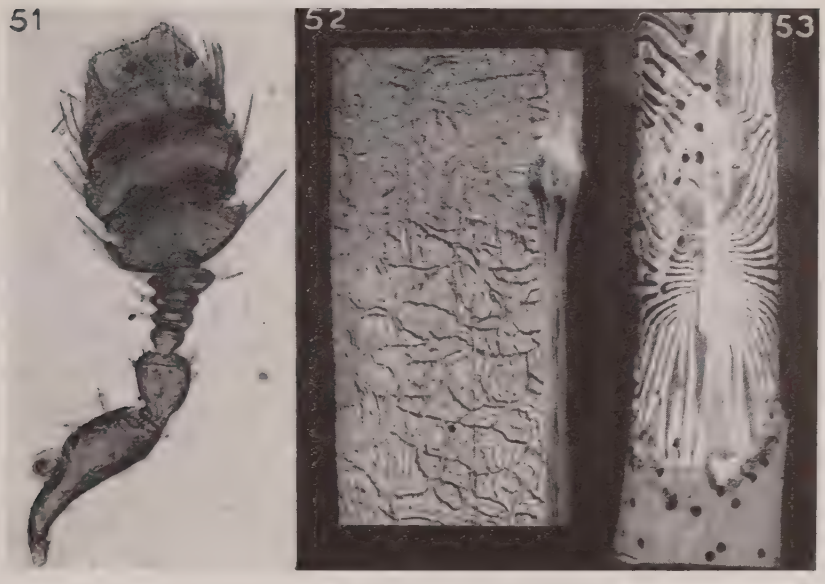


FIG. 51 : antenne de *Estenoborus perrisi* CHAP.
FIG. 52 : Dégâts de *Estonoborus perrisi* CHAP. sur une branche de *Pistacia mutica*.
FIG. 53 : galerie et trou de sortie de *Chaetotpelius vestitus* MULS. ET REY.

Ailante. Frêne. Tilleul. etc. Elle a été signalée sur les *Pistacia* (citée par BALACHOWSKY : Faune de France, *Scolytidae*, p. 203).

134. — ***Xyleborus saxeseni*** RATZEBURG (= *X. dohrni* WOLL. = *decolor* BOELD. = *subdepressus* REY, etc.).

Espèce inféodée à un très grand nombre de plantes, elle a été trouvée également sur *Pistacia mutica* en U.R.S.S. méridionale.

VI. — HYMENOPTERA

SUPERFAMILLE *Chalcidoidea*

FAMILLE *Torymidae*

135. — ***Megastigmus pistaciae*** WLK. (= *Trogocarpus ballestrerii* ROND.).

DISTRIBUTION. — Parmi les Chalcidiens phytophages, c'est l'espèce dont l'aire de distribution est la plus étendue.

Elle a été signalée d'Italie, de Grèce, de l'U.R.S.S. (Crimée, Caucase, etc.), de Turquie, de Syrie et dernièrement de Tunisie et du Maroc.

Morphologie et biologie. — Une étude détaillée de cet insecte a été publiée avec celle d'*Eurytoma plotnikovi* par l'auteur (cf. supra). Nous avons reçu depuis, des renseignements sur cet insecte de Tunisie. Il paraît bien établi que cet insecte peut développer deux générations par an. Dans ce dernier pays, c'est la deuxième génération qui est la plus importante, détruisant complètement la récolte.

En Iran, nous ne l'avons rencontré que sur les *Pistacia (vera* et *mutica);* Nikolskaya le signale également sur *Corylus avellana;* en Italie et en France on le trouve sur *P. terebinthus.* Les autres *Pistacia* spontanés sont probablement capables d'héberger cet insecte; nous venons de l'obtenir à partir des fruits de *Pistacia atlantica* qui nous ont été adressés du Maroc oriental par M. Baille.

Famille *Chalcididae*

136. — ***Brachymeria intermedia*** nees.

Parasite obtenu à partir de la chenille de *Ocneria terebynthina* stgr. en Iran.

137. — ***Euchalcidia nigripes*** fonsc.

Vit en parasite sur la chenille de *Recurvaria pistaciicola* danil. Obtenu à Kazvin (juillet 1955).

Espèce répandue également au sud de l'Europe et en Afrique du Nord. Elle a été signalée aussi de Turquie. Les hôtes naturels étaient jusque-là inconnus. Steffan a réussi l'élevage sur *Acrolepia assectella.*

Famille *Eurytomidae*

138. — ***Bruchophagus setigerus*** mayr.

Obtenu à partir de la larve de *Megastigmus pistaciae;* cette espèce est un parasite. Elle a été signalée par Nikolskaya de la Russie méridionale.

139. — ***Eurytoma plotnikovi*** nikolskaya.

Distribution. — En Iran, on rencontre ce Chalcidien uniquement sur le pistachier cultivé un peu partout : Kazvin, Damghan, Kerman, Fars, Saveh, Khorassan, Naïne et Ghom. On le signale du Turkestan et du Ghazaghistan. La morphologie et la biologie de cet insecte ont été étudiées en détail par l'auteur (Davatchi 1956).

140. — ***Eurytoma pistaciae*** ROND.

Cette espèce décrite par RONDANI d'Italie est bien différente de l'espèce précédente. Mais nous n'avons pu obtenir aucune précision sur l'espèce signalée également sous ce même nom par ANAGNOSTOPOULOS de Grèce.

141. — ***E. rosae*** NEES.

A été cité par BOSELLI comme parasite de *Megastigmus pistaciae* sur *P. terebinthus* en Sicile.

142. — ***E. terebinthus*** ROND.

Signalé d'Italie sur *Pistacia terebinthus*.

143. — ***Decatoma biguttata*** SWED.

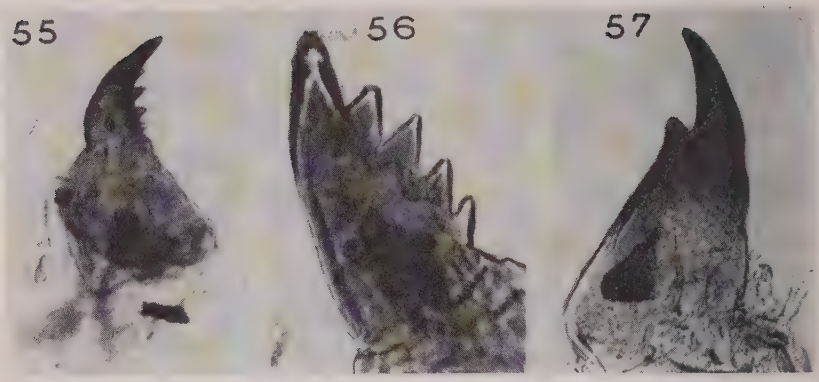
Espèce également parasite de *M. pistaciae*. Une espèce qui ressemble beaucoup à celle-ci a été obtenue des fruits de *Pistacia terebinthus* attaqués par *Megastigmus* et *Cyrtoptyx*.

FAMILLE *Pteromalidae*

144. — ***Cyrtoptyx pistaciae*** NIKOLSKAYA (*fig.* 54) (= *Dinarmus pistaciae* NIK.).

Cet insecte a été également signalé comme parasite de *Megastigmus pistaciae* en Russie. Nous l'avons obtenu des graines du pistachier cultivé ainsi que de celles de *P. mutica* en Iran, de *P. terebinthus* en

FIG. 54 : *Cyrtoptyx pistaciae* NIK. (*a*) femelle adulte; (*b*) antenne.



Mandibules des Chalcidiens des fruits de *Pistacia*

FIG. 55 : *Megastigmus pistaciae* WALK. (larve)
FIG. 56 : *Cyrtoptyx pistaciae* NIK. (imago)
FIG. 57 : *Eurytoma plotnikovi* NIK. (larve)

France et de *P. atlantica* au Maroc. Dans les fruits ramassés à Khorassan mis en élevage, nous avons constaté que l'insecte se comportait comme phytophage. Cependant nous ne l'avons jamais rencontré en grand nombre.

145. — ***Pachyneuron*** sp.

Espèce obtenue à partir des galles de pucerons sur *P. atlantica*, Gouttitir, Maroc oriental (1954). Hôte inconnu.

FAMILLE *Eupelmidae*

146. — ***Eupelmus urozonus*** DALM.

Chalcidien également parasite de *M. pistaciae*.

147. — ***E. martellii*** MASI.

Parasite de *Megastigmus pistaciae* WALK. obtenu des fruits de *P. vera* à Sfax (Tunisie), et de ceux du *Pistacia terebinthus* provenant du sud de la France (G. REMAUDIÈRE, 1957; dét. V. DELUCCHI). Il a été décrit de Cyrénaïque en 1941, obtenu de *Dacus oleae*.

FAMILLE *Encyrtidae*

148. — ***Copidosoma*** sp.

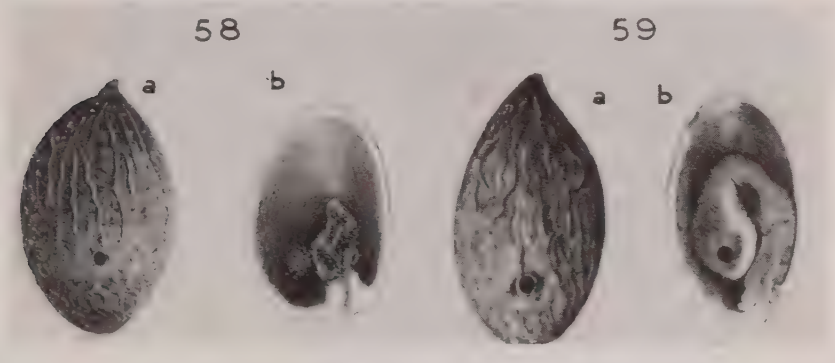
Espèce vivant sur la chenille de *Recurvaria pistaciicola* DAN. dans le sud de l'Iran.

149. — ***Psyllaeophagus*** sp.

Chalcidien obtenu à partir de *Agonoscena targionii* à Rafsandjan (Kerman) au mois de juin 1955.

Il a été obtenu des larves d'*Agonoscena targionii* LICHT. vivant sur *P. lentiscus* dans le massif de l'Estérel (Var) (G. REMAUDIÈRE).

STEFANI PEREZ donne une liste comprenant treize espèces de Chalcidiens qu'il considère comme parasites de *Megastigmus pistaciae*. Ces parasites appartiennent en particulier aux genres *Eurytoma*, *Eupelmus*, *Decatoma*, etc. Avec les récents progrès apportés dernièrement à la systématique des Chalcidiens, il nous est très difficile de dire si toutes ces espèces sont encore valables. D'autre part, les *Decatoma* sont en général (sauf quelques exceptions) des parasites de Cynipides.



Dégâts des Chalcidiens sur fruits de *Pistacia vera*

FIG. 58 : dégâts d'*Eurytoma plotnikovi* NIK. (*a*) trou de sortie de l'adulte : (*b*) coupe d'une pistache montrant l'endocarpe entièrement dévoré par la larve.

FIG. 59 : dégâts de *Megastigmus pistaciae* WALK. (*a*) trou de sortie de l'adulte (remarquer l'aspect en cratère) ; (*b*) coupe du fruit montrant l'endocarpe intact et le trou de sortie.

VII. — DIPTERA

FAMILLE *Chamaemyidae*

150. — ***Leucopis palumbi*** RONDANI (*).

La larve de cette mouche a été obtenue des galles d'*Aploneura lentisci* PASS. sur *Pistacia lentiscus* ramassée à Sanary (Var, France). Cet insecte a été trouvé également en Sicile dans les galles de *Geoica utricularia* PASS., en Afrique du Nord et en Iran.

(*) Déterminé par M. L. MESNIL.

VIII. — ACARINA

Famille *Eriophyidae*

151. — ***Eriophyes pistaciae*** NALEPA.

Cet acarien oligophage a été rencontré sur *P. vera* et *P. terebinthus* en Italie et en Europe méridionale. En Iran, nous l'avons récolté sur le pistachier cultivé à Khorassan (*fig.* 60); l'échantillon a été préparé et identifié par Mme Athias-Henriot et M. Marc André. Mimeur le signale du Maroc sur le térébinthe. Les galles proviennent de la déformation des organes floraux. Elles sont formées d'un grand nombre de fins et longs rameaux simples ou divisés. La galle peut atteindre 12 à 15 cm de long sur 10 à 12 cm de large.

152. — ***Eriophyes stefanii*** NAL.

Signalé de l'U.R.S.S., d'Asie centrale, des Canaries, d'Afrique du Nord, d'Europe méridionale sur *Pistacia terebinthus* et *P. lentiscus*. Cet acarien provoque l'enroulement latéral du bord de la feuille à la face supérieure. La partie contournée est relativement plate, souvent d'une largeur assez grande (4 mm). Mimeur signale cet acarien sur *P. atlantica* aux îles Canaries.

Famille *Tetranychidae*

153. — ***Tetranychus*** sp.

Ce Tetranyque est très abondant en Iran sur les pistachiers cultivés (Kerman). L'hivernation se fait à l'état d'adultes sur le tronc de vieux arbres dans les fentes de l'écorce où on les trouve par milliers pendant l'hiver. Au cours de la belle saison, ils se portent sur le feuillage.

FIG. 60 : Dégâts d'*Eriophyes pistaciae* NAL. sur inflorescence du pistachier cultivé.

Chapitre III

ÉTUDE COMPARATIVE SUR LA BIOLOGIE ET LE POLYMORPHISME DES APHIDES GALLICOLES DES *PISTACIA* D'ASIE CENTRALE, DU MOYEN-ORIENT, DU BASSIN MÉDITERRANÉEN ET DU NORD AFRICAIN.

Historique.

Les galles causées par les *Fordinae* sur les *Pistacia* sont connues et utilisées depuis des temps très anciens, mais c'est à Réaumur que nous devons la découverte de l'insecte qui est à l'origine de ces curieuses formations. Ensuite, Linné réunit sous le nom d'*Aphis pistaciae* les pucerons que l'on trouve dans différentes galles du *Pistacia terebinthus*. Passerini (1856) reconnaît que ces différentes sortes de galles du térébinthe sont habitées par des espèces distinctes d'Aphides; il décrit celles-ci sous les noms de *Pemphigus utricularius*, *Pemphigus semilunarius*, *Pemphigus cornicularius*. Il décrit également sur *Pistacia lentiscus* le *Tetraneura lentisci*, puis en 1861 une quatrième espèce du *Pistacia terebinthus*: *Pemphigus follicularius*.

La biologie de ces Aphides était à peine connue lorsque Derbes (1869 et 1871) parvint à élucider certaines parties du cycle : dès avril, de petits Aphides noirs se rencontrent sur les bourgeons des *Pistacia*, puis, à la suite de leurs piqûres, des galles se forment sur les folioles tandis que le puceron devenu adulte dépose une première génération dont les individus adultes sont aptères et donnent naissance à leur tour à une deuxième génération qui évolue vers la forme ailée. Ces ailés contiennent des embryons très différents de ceux des précédentes générations. Les ailés quittent les galles, mais l'auteur ignore où ils vont déposer les larves de la troisième génération. En mai, il retrouve, sur le tronc des arbres, des ailés dont la morphologie est assez voisine de celle des ailés qui sortent des galles. Ces ailés de printemps déposent des sexués qui, devenus imagos, s'accouplent; l'œuf demeure enkysté dans le cadavre de la femelle et passe l'été et l'hiver, l'éclosion ayant lieu seulement au début du printemps suivant. Les larves qui sortent de l'œuf sont semblables à celles que l'on trouve au même moment sur les bourgeons et qui fondent les galles. Dans ce cycle, qui s'étale sur deux années, on ignorait donc comment subsistait l'espèce entre le moment où les ailés d'automne abandonnaient les galles et celui où des ailés de printemps revenaient déposer les sexués sur les *Pistacia*.

LICHTENSTEIN (1878) trouvant sur les racines de *Bromus sterilis* des Aphides en tous points semblables à ceux du lentisque, émit l'hypothèse selon laquelle la partie du cycle inconnue jusqu'alors devait s'accomplir sur les racines des graminées. COURCHET, sur les indications de LICHTENSTEIN, essaya d'élever sur graminées l'*Aploneura* du Lentisque, mais ce fut sans succès (COURCHET 1879, p. 11) contrairement aux affirmations de LICHTENSTEIN (1878). Tentant la même expérience avec les *Pemphigus* du térébinthe, COURCHET réussit à obtenir le développement de *P. cornicularius*, *P. semilunarius* et *P. follicularius*, sur les racines et au collet de jeunes plantules d'orge. Les deux dernières espèces devenues adultes aptères se sont reproduites dans les mêmes conditions, mais les élevages ont toujours été interrompus avant l'obtention d'ailés, si bien que le cycle n'a pu être refermé; COURCHET en conclut que les individus issus des ailés formés dans les galles ne sont pas ceux qui viennent au printemps déposer les sexués sur l'écorce des térébinthes.

Reconsidérant les ailés sexupares qui arrivent au printemps sur les Térébinthes, LICHTENSTEIN (1880) constate qu'aucun n'est identique aux ailés qui sortent des galles en automne et, parallèlement au tableau d'identification des émigrants dressé par COURCHET, il établit un tableau des sexupares et affecte chaque forme d'un nom rappelant celui de l'espèce gallicole à laquelle elle paraît se rattacher : *Pemphigus utriculoides* LICHT., *P. corniculoides* LICHT, *P. pallidoides* LICHT., *P. semilunoides* LICHT., *P. folliculoides* LICHT. Il transforme peu après ces noms en *utriculigena, corniculigena...*

Il fallut attendre les années 1921 à 1935 pour voir les connaissances sur la biologie et la systématique des *Fordinae* progresser avec MORDVILKO. L'auteur russe décrivit un grand nombre d'espèces radicicoles sur graminées et montra que d'autres, décrites par des auteurs anciens, devaient être considérées simplement comme les générations exilées d'espèces gallicoles des *Pistacia*. MORDVILKO prospecta en outre la faune des *P. vera* et *P. mutica* et rassembla ses observations dans son remarquable travail sur les Aphides à cycle incomplet (1935).

La faune de *Pistacia sinensis* nous a été révélée en partie par TAKAHASHI, puis par CHIA CHU TAO; celle de *P. atlantica* par STEFANI PEREZ puis WERTHEIM.

Parallèlement à ces recherches sur les formes gallicoles, d'autres auteurs se sont occupés directement des formes radicicoles et les toutes récentes découvertes de ZWÖLFER (sous presse) nous ont révélé le polymorphisme extravagant que l'on constate dans les différentes générations de certaines espèces. Cet auteur a pu ainsi réunir de nombreuses espèces de *Geoica* que l'on croyait distinctes.

Nos observations réalisées principalement en Iran en collaboration avec G. REMAUDIÈRE nous permettent d'apporter notre contribution à la faune de *Pistacia khinjuk* (= *integerrima*) sur lequel nous avons

trouvé 7 espèces de *Fordinae* (alors qu'une seule avait été signalée précédemment), et à celle du *Pistacia mutica* que nous enrichissons de trois espèces supplémentaires.

Si nos élevages ont permis de rattacher certaines de ces espèces à des formes radicicoles ultérieurement décrites, ils nous ont par contre révélé que des formes radicicoles restent encore à découvrir, tandis que d'autres connues depuis longtemps ne peuvent pas encore être rattachées à l'une des formes gallicoles décrites jusqu'à ce jour sur les différents *Pistacia*.

Biologie des *Fordinae*.

Cycle de *Forda marginata* Koch.

Les travaux des auteurs cités précédemment ont établi de façon certaine le cycle évolutif de *F. marginata* Koch (= *F. follicularia* Pass.).

La figure 61 schématise les étapes successives de ce cycle.

L'œuf éclôt très tôt au printemps: la larve néonate de la fondatrice se déplace du tronc de *Pistacia terebinthus* vers les jeunes rameaux dont les bourgeons commencent à s'épanouir, puis elle se fixe près de l'apex de la foliole impaire, celle-ci apparaissant la première. Sous l'effet de la piqûre de la larve, une galle se forme qui enclôt la fondatrice en cours de croissance. Parvenue à maturité, la fondatrice dépose des larves de *fundatrigeniae* de première génération qui s'échappent de cette galle incomplètement close et vont se fixer sur les folioles voisines où chacune d'elles induit la formation d'une galle définitive. Dans ces galles, la *fundatrigenia* 1 devient adulte aptère et pond des larves de *fundatrigeniae* de deuxième génération qui évoluent également en aptères et déposent à leur tour des *fundatrigeniae* 3: celles-ci deviennent ailées puis, à la fin de l'été ou au début de l'automne, elles abandonnent la galle. Les *fundatrigeniae* 3 sont donc des émigrants. Les émigrants peuvent être entraînés à grande altitude par les courants aériens et parcourir parfois de grandes distances. Ils déposent ensuite leurs larves au collet de diverses Graminées. Quelques générations (2 ou 3) de *virginogeniae* aptères se succèdent en fin d'automne et en hiver. Au printemps de l'année suivante, apparaissent des sexupares ailés qui abandonnent les racines de Graminées et vont se rassembler sur les troncs de *Pistacia* où ils déposent les larves des mâles et des femelles fécondables. Ces femelles ne peuvent être qualifiées d'ovipares car elles ne pondent pas l'œuf qu'elles contiennent : après la mort de la femelle, l'œuf demeure enkysté dans son cadavre. Il conviendrait donc de désigner les femelles fécondables des *Fordinae* sous le nom de « femelles ovifères ». L'œuf demeure en diapause durant l'été et l'hiver et éclôt seulement au printemps suivant. Le cycle s'échelonne donc sur deux années et comporte trois phases : une *phase corticole* sur les

troncs des *Pistacia* qui intéresse les sexupares, les sexués, l'œuf et la néonate de la fondatrice, une *phase gallicole* sur les folioles des *Pistacia* où se développent 2 générations de *fundatrigeniae* aptères puis une génération d'émigrants ailés et enfin une *phase radicicole* au collet des Graminées où évoluent plusieurs générations d'exilés aptères suivies d'une génération d'ailés sexupares.

Dans le cycle ainsi décrit (holocycle), nous avons envisagé le cas où toute la population graminicole donnait naissance au printemps à des sexupares. Dans certains cas, les colonies de printemps sur racines de Graminées comportent en plus des sexupares, des virginipares ailés et des virginipares aptères qui peuvent permettre le maintien de l'espèce sur l'hôte secondaire pendant la période estivale. Un paracycle est donc susceptible de se réaliser à partir de la seule phase radicicole avec ou sans retour partiel vers l'hôte primaire (*fig.* 62).

Forda marginata KOCH existe en abondance dans des régions très éloignées des stations de *Pistacia terebinthus*, si l'arrivée d'ailés émigrants n'est pas inconcevable, la fréquence de l'espèce sur les Graminées de ces régions n'est pas compatible avec le caractère accidentel de telles introductions. De plus, la présence de l'espèce sur Graminées à toute époque de l'année montre que son cycle principal est remplacé ici par le paracycle que l'on peut qualifier de « géographique sur l'hôte secondaire » (*).

Les ailés qui apparaissent dans ce paracycle ont d'ailleurs perdu la faculté de produire des sexués et sont de simples virginipares.

Les variantes du cycle chez les *Fordinae*.

Nous connaissons actuellement une vingtaine d'espèces de *Fordinae* pistacicoles dont le cycle s'apparente étroitement à celui de *Forda marginata* KOCH. La seule divergence que présentent certaines de ces espèces réside dans l'absence de galle temporaire, la fondatrice déterminant la formation de la galle définitive. Chez plusieurs espèces, la phase radicicole du cycle n'a pas encore été découverte, mais son existence ne saurait être mise en doute, car les ailés émigrants sont virginipares.

L'existence de paracycles géographiques sur l'hôte secondaire dans les régions dépourvues d'hôtes primaires n'a été prouvée que pour un petit nombre d'espèces. Parmi celles-ci, nous citerons *Forda formicaria*

(*) Il nous faut distinguer :

1° *Paracycle facultatif*, lorsqu'il se produit dans une région où le cycle complet avec la migration de l'hôte I sur l'hôte II est également réalisé;

2° Le *paracycle géographique*, lorsqu'il se produit dans une région où le cycle complet ne peut être réalisé (absence de l'hôte primaire), l'espèce ayant en d'autres régions le cycle complet avec migration;

3° Le *paracycle spécifique* dans le cas des espèces dont le cycle complet n'existe pas ou n'existe plus. C'est le cas des espèces paramonœciques.

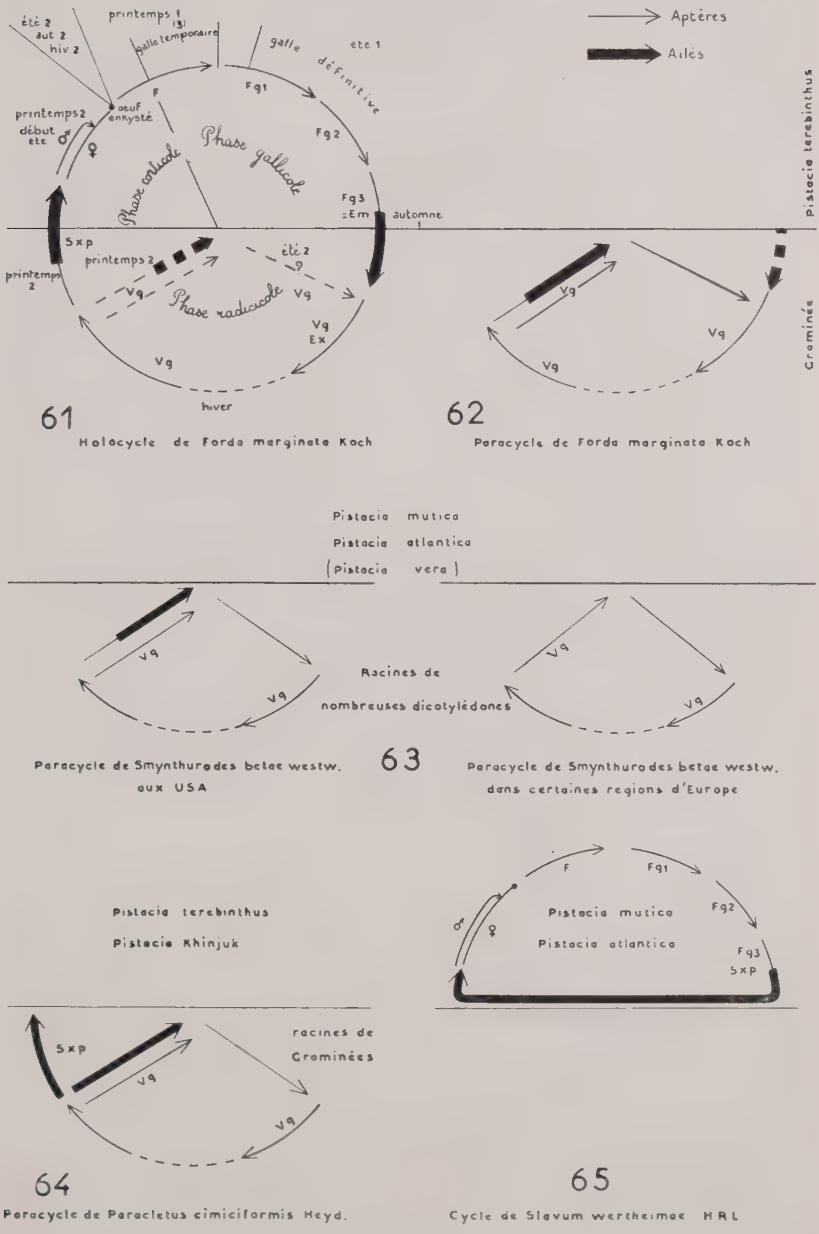


Fig. 61 à 65 : Différents types de cycle des *Fordinae* des *Pistacia*.

HEYD. dont le cycle évolutif comparable à celui de *F. marginata* KOCH est marqué par l'apparition saisonnière de virginipares ailés. D'autres espèces comme *Paracletus cimiciformis* HEYD. conservent la faculté de produire non seulement des virginipares ailés mais, en outre, des sexupares comme cela a été observé dans les Pyrénées centrales (REMAUDIÈRE) (*fig.* 64).

Indépendamment des espèces hétéroeciques qui viennent d'être envisagées avec leurs paracycles facultatifs ou géographiques sur l'hôte secondaire, il existe chez les *Fordinae* un certain nombre d'espèces paramonoeciques, c'est-à-dire dérivant de cycles hétéroeciques par perte des générations inféodées à l'un des deux hôtes.

Le cas le plus fréquent concerne la perte des générations sur l'hôte primaire. On connaît en effet de nombreuses espèces radicicoles sur Graminées qui n'ont pu être rattachées jusqu'à ce jour à aucune forme gallicole des *Pistacia*. Si certaines d'entre elles risquent d'être considérées ultérieurement comme des formes exilées d'espèces pistacicoles non encore découvertes, il est incontestable qu'il n'en sera pas ainsi pour la totalité des espèces de *Fordinae* graminicoles, ceci pour deux raisons :

— Certaines espèces exclusivement graminicoles de nos jours représentent les reliques d'espèces hétéroeciques dont l'hôte primaire a disparu. On connaît en effet plusieurs espèces fossiles de *Pistacia*.

— D'autres espèces exclusivement graminicoles doivent être interprétées différemment : dans la plupart des cas envisagés jusqu'à présent, les espèces manifestaient une oligophagie et parfois même une polyphagie vis-à-vis de l'hôte secondaire, chacune d'elles s'attaquant indifféremment à un grand nombre d'espèces de Graminées appartenant à des genres variés ou même (dans le cas de *Smynthurodes*) à des dicotylédones de familles très diverses; nous connaissons maintenant des espèces graminicoles à régime beaucoup plus stricte, capables de vivre sur une seule ou sur un très petit nombre d'espèces de Graminées. Par exemple, *Forda dactylidis* BÖRNER n'a jamais été rencontré dans la nature sur d'autres plantes que *Dactylis glomerata* malgré les vastes prospections réalisées par ZWÖLFER (exceptionnellement une capture a été faite sur *Bromus erectus*). Ces faits nous paraissent exprimer le terme ultime de l'évolution chez les Aphides. Dans les autres groupes d'Aphides, les auteurs ont déjà montré comment des espèces hétéroeciques ont évolué en espèces monoeciques et comment des espèces monoeciques oligophages ont pu se diversifier ou sont en voie de se pulvériser en espèces monophages, mais tous les exemples connus se rapportaient à des espèces ayant conservé la reproduction sexuée (holocycles). La question de la différenciation de nouvelles espèces à partir d'une espèce anholocyclique (ayant déjà perdu la phase de reproduction sexuée) a déjà été posée par MORDVILKO en 1935, puis par REMAUDIÈRE en 1953.

Notre interprétation du cas de *Forda dactylidis* semble apporter une première réponse affirmative à cette intéressante question. On objectera sans doute qu'en l'absence de reproduction sexuée, la notion d'espèce perd une partie de sa signification, elle conserve néanmoins ses bases éthologiques et morphologiques.

Le dernier cas à considérer est celui des espèces paramonoéciques sur l'hôte primaire (cf. REMAUDIÈRE, 1953). Ce cas a été constaté pour la première fois chez les *Fordinae* en 1954 par G. WERTHEIM à propos d'un *Slavum* du *Pistacia atlantica* décrit par HILLE RIS LAMBERS (1957) sous le nom de *Slavum wertheimae*. Nous l'avons redécouvert chez la même espèce en Iran où elle vit sur *P. mutica*. *Slavum wertheimae* accomplit tout son cycle sur *P. atlantica* ou sur *P. mutica* et n'émigre pas. Les ailés qui sortent des galles en fin d'été sont en effet des sexupares; on ne peut donc concevoir qu'ils déposent les larves de sexués ailleurs que sur les *Pistacia*. Le cycle ainsi défini est schématisé page 89 (*fig.* 65).

Nous avons en outre découvert en Iran sur le même hôte (*P. mutica*) une espèce très voisine : *Slavum esfandiarii* DAV. ET REM. Cette espèce — dont la galle est du même type que celle de *S. wertheimae* — est hétéroécique car les ailés qui sortent des galles sont virginipares et doivent obligatoirement émigrer vers un hôte secondaire (inconnu à ce jour). L'étroite parenté de ces deux *Slavum* confirme l'hypothèse selon laquelle *S. wertheimae* dérive d'une espèce hétéroécique par perte des générations sur l'hôte secondaire.

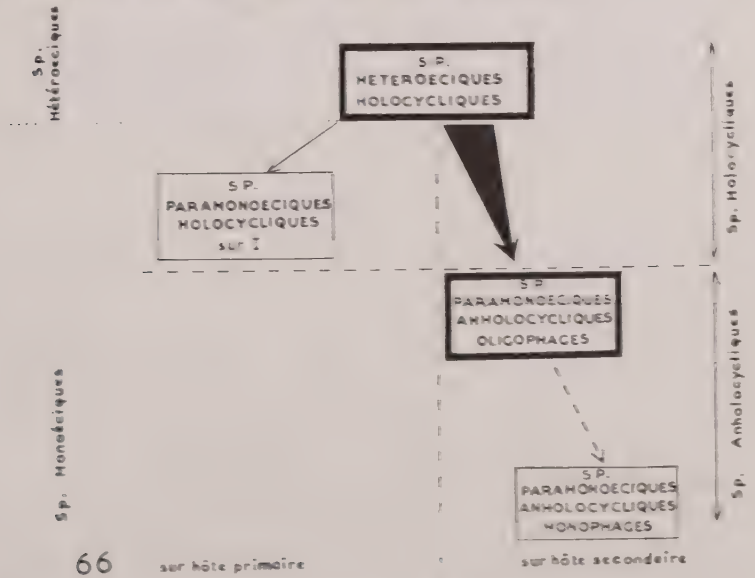


FIG. 66 : Schéma récapitulant l'évolution des *Fordinae*.

Nous avons montré (Davatchi et Remaudière, 1957) que *Geoica mimeuri* gaumont avait un cycle identique à celui de *Slavum wertheimae*. Gaumont n'avait pas remarqué que les ailés qu'il décrivait étaient sexupares. De son côté, Mordvilko (1935, p. 213) a signalé un cas semblable pour « *Geoica utricularia* » au Maroc, mais l'espèce dont il parle n'est autre que *Geoica mimeuri* gaum.

Si nous résumons les étapes de l'évolution biologique des *Fordinae* des *Pistacia* selon le schéma évolutif proposé par Remaudière (1953), nous constatons que la voie évolutive la plus fréquemment suivie est celle qui aboutit à la création d'espèces oligophages paramonoeciques anholocycliques sur l'hôte secondaire (*fig.* 66). Il est difficile de chiffrer le nombre des cas entrant dans cette catégorie, car il reste sans doute beaucoup d'espèces radicicoles à découvrir tandis que beaucoup de celles que nous connaissons aujourd'hui devront tôt ou tard être mises en synonymie entre elles (le polymorphisme des différentes générations radicicoles ayant conduit les auteurs à décrire une même espèce sous différents noms).

Les deux autres voies considérées n'intéressent jusqu'à présent qu'un petit nombre de cas, mais ce nombre ne peut que s'accroître.

Le cycle fondamental des *Fordinae* des *Pistacia* (espèces hétéroeciques holocycliques) comporte actuellement une vingtaine de cas reconnus; des cas supplémentaires restent à découvrir sur les espèces de *Pistacia* non encore prospectées ou incomplètement étudiées (*Pistacia sinensis*, *P. formosana*, *P. mexicana* et même *P. vera* dans ses peuplements spontanés).

Les connaissances actuelles sur la biologie des *Fordinae* ayant pour hôte primaire d'autres genres d'Anacardiacées (*Rhus*, *Michelia*, etc.) sont si fragmentaires qu'il ne nous est pas possible de les inclure dans notre schéma.

Climat et cycle évolutif des *Fordinae*.

La distribution géographique des *Pistacia* hôtes primaires des *Fordinae* englobe des régions fort différentes climatiquement :

— les climats du type atlantique qui intéressent les stations de *Pistacia* des îles Canaries, du Portugal de l'ouest et du centre de la France (Dordogne, Lot);

— les climats du type méditerranéen pour les stations de *Pistacia* de la région circumméditerranéenne, de la mer Noire, du Pakistan et de l'Afghanistan;

— les climats subtropicaux à mousson estivale qui intéressent les stations de *Pistacia* du nord de l'Inde et de la Chine méridionale.

La partie centrale de cette aire de distribution semble constituer le centre d'origine des *Pistacia* et des *Fordinae*.

Les espèces hétérocciques apparaissent remarquablement adaptées au climat méditerranéen caractérisé par les pluies hivernales et les

étés chauds et secs. Les *Fordinae* traversent la saison sèche à l'intérieur des galles où ils trouvent l'humidité relative indispensable à leur survie: l'hivernation des espèces se produit sur les racines de diverses plantes herbacées (le plus souvent des Graminées): ces dernières sont en plein développement végétatif à cette époque pluvieuse. Dans les colonies radicicoles, il subsiste parfois des virginipares après le départ printanier des sexupares, mais dans les régions à climat méditerranéen, il est rare que ces virginipares réussissent à se maintenir jusqu'aux premières pluies d'automne: en effet la chaleur et la sécheresse estivales déclanchent la maturation puis le flétrissement des Graminées (les thérophytes meurent tandis que les géophytes demeurent vivants par leurs seuls rhizomes, mais se maintiennent à l'état de vie ralentie). En fait, dans ces régions on rencontre seulement des virginipares estivants sur les plantes qui poussent dans les endroits privilégiés, bénéficiant d'apports d'eau continus ou périodiques (irrigation).

Les paracycles géographiques des *Fordinae* hétéroeciques de même que les espèces paramonoeciques sur leurs hôtes secondaires (paracycles spécifiques définis plus haut) ne peuvent exister dans les zones à climat méditerranéen: on les rencontre dans les régions à saisons moins marquées, à pluviométrie plus uniformément distribuée, ou encore dans des régions plus froides (en altitude, par exemple).

Nous avons peu d'informations sur le cycle des *Fordinae* présents dans les régions où se juxtaposent le régime des pluies hivernales et la mousson. Le nord-ouest de l'Inde et le Punjab en particulier présentent ce caractère climatique: il semble néanmoins que les cycles hétéroeciques s'y déroulent avec alternance régulière et obligatoire entre les deux hôtes. Das (1915) a en effet observé son « *Pemphigus (?) cynodonti* » (*Asiphonella cynodonti*) sur *Cynodon*, de novembre à mars-avril, et ne l'a jamais rencontré hors de cette période.

Polymorphisme des générations.

Chez les *Fordinae*, le polymorphisme des générations d'une même espèce atteint un degré exceptionnel qui n'est pas sans rapport avec le mode de vie étroitement spécialisé de chacune de ces générations. Le polymorphisme des générations corticoles et gallicoles sur *Pistacia* a fait l'étonnement des premiers auteurs: ceux-ci hésitèrent beaucoup à considérer que les émigrants à antennes de 6 articles et les sexupares à antennes de 5 articles n'appartenaient pas à des genres différents (*Pemphigus* d'une part et un genre de Chermesien d'autre part), mais étaient simplement des formes transitoires d'une même espèce de *Pemphigus*.

Le polymorphisme était ignoré jusqu'à ces dernières années chez les formes radicicoles. Il a fallu les travaux de Zwölfer (1957) pour que soit révélée l'importance du polymorphisme des générations

exilées sur Graminées. Il y a beaucoup plus de différences entre deux générations d'une même espèce qu'entre des individus de deux espèces distinctes, mais appartenant à une génération semblable. Avant d'aborder l'exposé systématique, il est donc indispensable de donner les caractéristiques générales des différentes générations.

Fondatrice. La fondatrice mène une vie libre durant tout son stade de larve néonate; cette dernière est caractérisée par une cuticule dorsale épaisse fortement pigmentée en brun; les tarses sont ornés de longues soies finement spatulées à l'apex et les antennes ont, dans tous les cas, 4 articles. La fondatrice adulte présente également des antennes de 4 articles (rarement l'article III porte en son milieu une trace de séparation); le tergite IX (queue) ne porte que 2 soies; l'article apical du rostre est plus court que dans les générations suivantes et ne porte que deux soies latéralement à la glissière; premier article des tarses orné d'une ou deux soies et toujours dépourvu d'épines sensorielles plus courtes. Certaines espèces possèdent des groupes de glandes cirières, mais d'autres en sont dépourvues.

Fundatrigeniae de première génération. — Il en existe deux types :

a) Dans le cas des espèces dont la fondatrice se développe dans une galle temporaire, les fundatrigeniae 1 mènent (comme la fondatrice elle-même) une vie libre durant le stade de larve néonate. Nous les désignerons avec Roberti (1939) : *fundatrigeniae galligena;* leur larve néonate a des soies tarsales spatulées, la cuticule dorsale est épaissie, mais peu pigmentée contrairement à la néonate de la fondatrice; les antennes ont 4 ou 5 articles selon les espèces;

b) Dans le cas des espèces qui ne forment pas de galles temporaires, les néonates de fundatrigeniae 1 ne présentent pas les particularités signalées ci-dessus. Leur cuticule est molle et les soies tarsales sont courtes non spatulées à l'apex. Les imagos de fundatrigeniae 1 sont semblables dans les deux cas envisagés, leur queue porte généralement plus de 2 soies, leurs antennes sont formées de 5 ou 6 articles; premier article des tarses portant 2 ou 3 soies (dont une soie sensorielle plus épaisse et plus courte); des groupes de glandes sont présents sur différentes parties du corps chez toutes les espèces.

Fundatrigeniae de deuxième génération. — Elles sont habituellement semblables à celles de la première génération.

Ailés émigrants. — Ils sont caractérisés par la présence dans leur abdomen d'embryons munis de rostre et possédant des pattes longues; les antennes des ailés émigrants sont constituées de 6 articles. L'abdomen est toujours orné de groupes de glandes cirières au moins sur le tergite VII ou VIII. Parfois les groupes de glandes spinales de l'abdomen sont incluses dans des bandes segmentaires à pigmentation diffuse, mais le plus souvent, l'abdomen n'est pas sclérifié ni pigmenté (à l'exception des urites VIII et IX).

Exilés aptères (Virginogeniae). — Ils possèdent généralement une cuticule plus épaisse que les fundatrigeniae aptères et sont souvent ornés de spiculations, de striations ou de réticulations. ZWÖLFER a montré les différents types morphologiques des espèces d'Europe centrale. Il ne s'en dégage pas encore une règle générale valable pour l'ensemble des *Fordinae*, mais l'auteur a prouvé que ces types morphologiques sont liés à la saison d'une part et à la nature de l'habitat d'autre part. Les caractères les plus affectés par ces variations concernent la longueur et la forme des soies. ZWÖLFER a ainsi reconnu l'existence de 5 formes distinctes de *Geoica utricularia* PASS.

Exilés ailés virginipares. — Comme les ailés émigrants, ils contiennent des embryons pourvus de rostre : antennes de 5 ou 6 articles selon les espèces. Abdomen fréquemment sclérifié avec des bandes segmentaires très larges, pigmentées. Groupes glandulaires abdominaux souvent absents.

Sexupares ailés. — Ils contiennent des embryons dépourvus de rostre et à pattes très courtes. Autres caractères semblables à ceux des exilés ailés virginipares.

Mâles. — Aptères, très petits, à cuticule molle non pigmentée, dépourvus de rostre ; chétotaxie réduite et très courte : pattes courtes à second article des tarses muni de deux longues soies raides dorso-apicales, ongles bien développés.

Femelles. — Aptères et de petite taille, mais plus grandes que les mâles, contenant un œuf unique qui occupe les trois quarts de la longueur du corps. Autres caractères comme ceux du mâle.

Ainsi une espèce hétéroecique holocyclique comme *Forda marginata* KOCH peut se rencontrer sous dix aspects profondément différents.

L'extraordinaire polymorphisme des *Fordinae* est lié à la grande complexité de leur cycle : nous constatons en effet une remarquable adaptation des représentants de chaque génération aux conditions particulières de leur existence. Les générations qui passent toute leur vie enfermées dans une galle sont caractérisées par une cuticule molle et par d'abondantes glandes cirières, la cire protégeant les Aphides de leurs excrétats sucrés. La néonate de la fondatrice qui doit accomplir une migration depuis le tronc jusqu'aux jeunes bourgeons est pourvue de pattes très robustes et de soies tarsales spécialisées, de plus elle est à peu près homochrome avec l'écorce de l'arbre. Les sexués, bien qu'ayant une vie exclusivement corticole, ont, avec leurs pattes très courtes, une constitution bien différente de la néonate de la fondatrice : ils sont déposés directement dans les anfractuosités de l'écorce par les sexupares ; les femelles ne font que de très courts déplacements et s'infiltrent immédiatement entre les lamelles du rhitidome en voie de décollement ; les mâles, dont l'abdomen est plus court que celui des femelles, sont plus mobiles que ces dernières.

Les galles des *Fordinae* sur leur hôte primaire (*fig.* 67, 82).

Les *Fordinae* déterminent sur les *Pistacia* l'apparition de galles closes dont la forme est en général strictement spécifique. Deux galles de constitution différente sont habitées par des espèces distinctes et réciproquement, nous ne connaissons pas de cas où deux espèces différentes provoquent la formation de galles absolument identiques. Lorsqu'une espèce est susceptible de vivre sur plusieurs espèces de *Pistacia*, elle détermine sur chacune d'elles la formation de galles du même type.

Il existe donc sur les divers *Pistacia* une grande variété de galles que nous pouvons classer selon le mode de leur déhiscence (les unes s'ouvrant par des pores ou des fentes secondaires, les autres par l'orifice primitif) ou selon leur aspect général : galles en forme de sac, galles formées par un repli latéral du bord de la foliole, galles en tubes ramifiés à aspect de corail buissonnant.

Formation et évolution des galles.

Plusieurs auteurs (Courchet 1879 et Wertheim 1954) ont décrit avec précision les étapes de la formation des principaux types de galles des *Pistacia*. Toutes sont le résultat de la réaction d'une foliole en début de croissance aux piqûres de la fondatrice (et, dans certains cas, des *fundatrigeniae*). Le rôle cécidogène des générations varie selon les espèces :

— Chez *Forda marginata* koch, nous avons vu que la fondatrice déterminait une galle provisoire, et les *fundatrigeniae* induisaient la formation de la galle définitive; il en serait de même pour toutes les espèces de *Fordini (Forda, Smynthurodes, Paracletus)*, mais ceci ne nous paraît pas définitivement prouvé.

— Chez *Aploneura lentisci* pass., la fondatrice elle-même provoque la formation de la galle définitive et assure à elle seule son complet développement.

— Chez *Slavum wertheimae* h.r.l., la fondatrice assure la formation du tube basal de la galle, les *fundatrigeniae* groupées à l'apex de ce tube en déterminent les ramifications primaires et secondaires (*fig.* 107).

— Chez *Geoica* spp. et *Baizongia cornicularia* et plusieurs autres espèces, la fondatrice induit la formation de la galle définitive, mais il semble que la génération suivante intervient dans l'accroissement de son volume. Les larves de dernière génération (qui deviennent les ailés émigrants) ne paraissent avoir aucun rôle cécidogène.

Il n'est pas utile de retracer les particularités histologiques des galles des *Pistacia*, celles-ci ont été largement décrites par Courchet, Dieuzeide, Verrier et Löw, Mimeur, etc.

Le mode d'obturation de la galle nous révèle par contre quelques particularités originales. Il en existe trois types :

— Dans le cas des galles constituées par le repli latéral du bord du

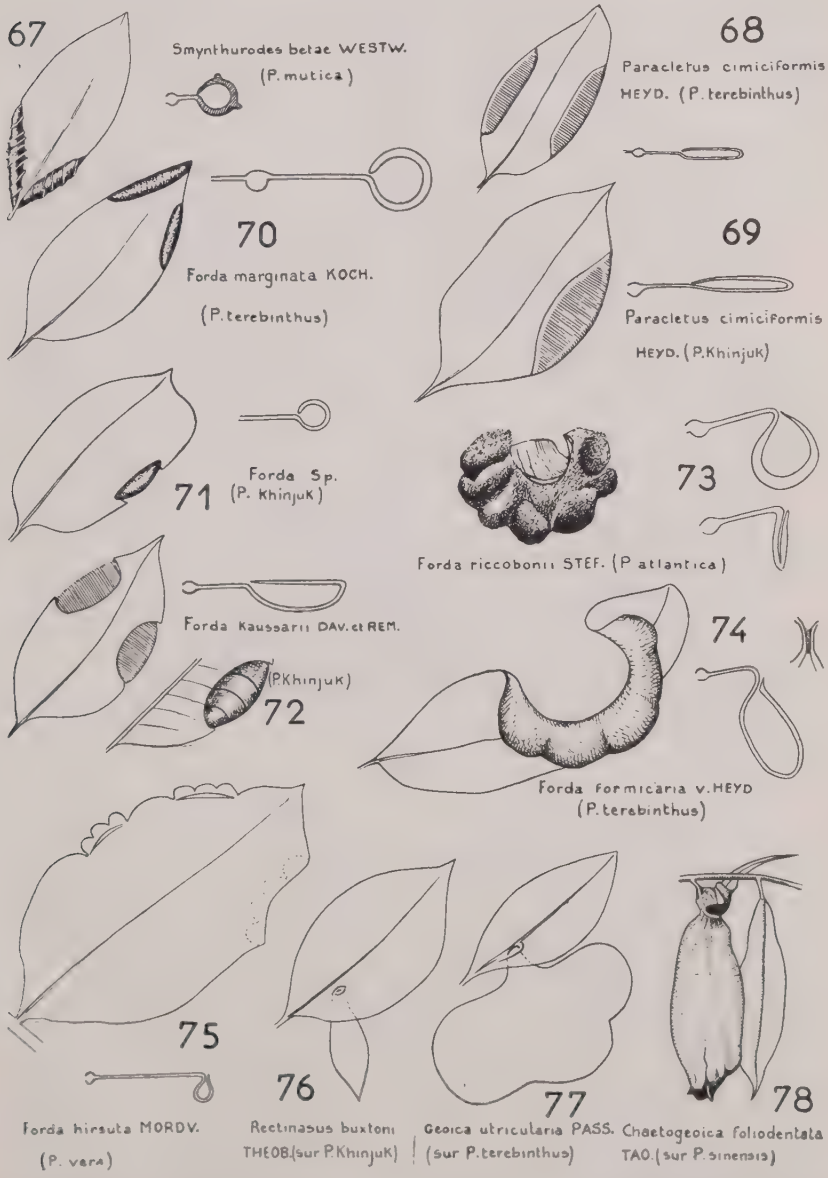


FIG. 67 à 78 : Aspect et structure des galles de *Fordini* et de *Baizongiini Geoicina*.

limbe, il y a simple accolement de ce bord sur le limbe et la galle est maintenue close par la simple turgescence des tissus. Lors de la maturation, la turgescence diminue et la galle s'entrouvre (*fig.* 67 et 75).

— Dans le cas des *Geoica,* le point du limbe où s'est fait l'invagination est l'objet d'une croissance active des tissus qui détermine la formation d'un bourrelet obturateur (*fig.* 77). Dans certaines espèces, ce bourrelet fait saillie à la face supérieure de la foliole. C'est seulement après complète dessiccation de la galle que l'on peut assister à la réouverture discrète de ce petit orifice. Le cas de *Baizongia* est semblable, mais la prolifération des tissus du bourrelet se fait du côté interne de la galle, sa région basale s'oblitère et subit une lignification. Le cas de *Slavum wertheimae* dérive du précédent, mais l'oblitération intéresse toute la longueur du tube initial et parfois aussi la base des ramifications de premier ordre.

Le troisième type d'oblitération nous est fourni par *Asiphonella cynodonti* (DAS). Le limbe de la foliole dont l'aspect normal est conservé, présente une invagination prenant naissance sur une ligne parallèle à la nervure médiane. Une abondante pilosité existe sur les deux lèvres de cette fente, l'enchevêtrement de ces poils assure une obturation totale et définitive des galles (*fig.* 79 *a* et *d*).

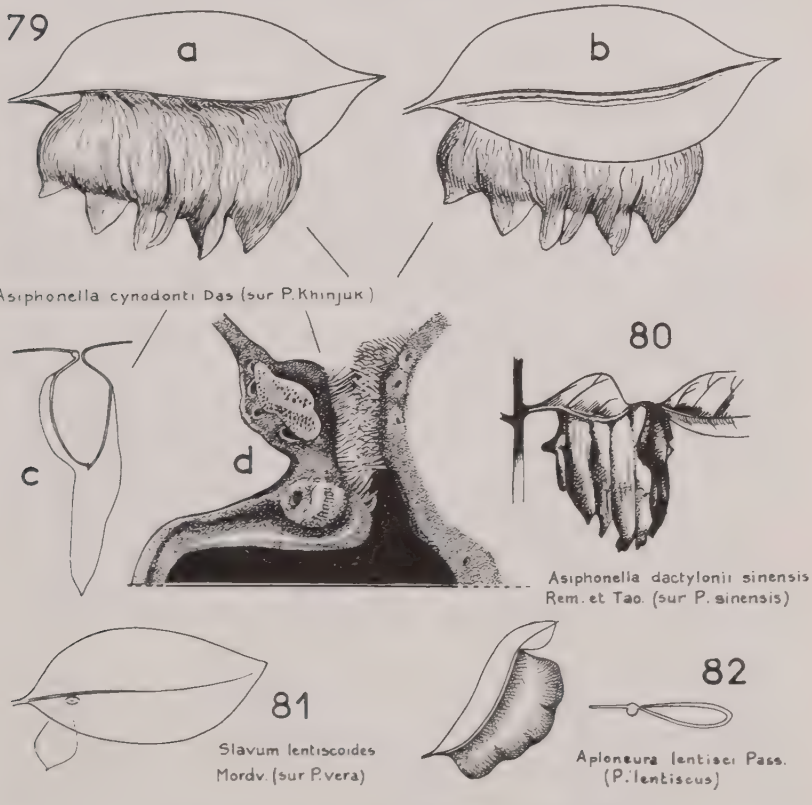
La sortie des ailés produits dans les galles se fait par l'orifice primitif dans le cas des galles de *Fordini* qui sont constituées par un simple repli du bord du limbe, ainsi que dans le cas d'*Aploneura lentisci* (ce dernier cas diffère des précédents car la galle est en forme de sac et résulte d'une invagination). Des orifices secondaires apparaissent dans toutes les autres espèces; ce sont tantôt des déchirures ou des fentes longitudinales, tantôt de véritables pores dus à l'éclatement des parois de la galle. Les pores s'ouvrent généralement dans les parties de la galle où la courbure est la plus forte; un exsudat de résine suinte sur les lèvres de la fente, mais celles-ci s'écartent et les Aphides sont rarement englués.

On ne connaît pas encore le déterminisme de l'ouverture des galles; les ailés qu'elles renferment ont sans doute par leurs piqûres une action prépondérante dans le déclenchement de la lyse cellulaire qui permettra l'ouverture. Celle-ci ne se produit jamais avant que tous les individus de la dernière génération soient devenus ailés et aient atteint leur maturité complète.

Lorsque la plupart des ailés sont tués par un prédateur, la galle ne s'ouvre pas et les survivants périssent emprisonnés. Si la galle se dessèche à ce moment, l'orifice primitif peut s'entrouvrir (cas de *Geoica* et de *Rectinasus*) et laisser échapper les larves néonates produites par les ailés.

Dédifférenciation des galles. — Jusqu'à ces dernières années, l'irréversibilité du processus de formation des galles était plus ou moins constatée par certains auteurs. Dans le cas des *Fordinae* des *Pistacia,*

WERTHEIM a récemment montré que les folioles portant des galles temporaires de *Forda* redevenaient complètement normales après la mort de la fondatrice, chaque fois que cette mort survenait avant l'achèvement de la croissance de la foliole. Nous avons observé qu'une dédifférenciation au moins partielle pouvait également intervenir sur des galles définitives de certains *Fordinae*. C'est ainsi que nous avons rencontré sur *Pistacia terebinthus* dans le Var, des folioles pré-



Aspect et structure des galles des *Baizongiina*

FIG. 79 : (*a*) face inférieure de la foliole de *Pistacia khinjuk* porteuse de la galle d'*Asiphonella cynodonti* DAS; (*b*) face supérieure de la même foliole; (*c*) coupe de la galle; (*d*) détail de l'oblitération de la galle le long de la nervure médiane de la foliole. — ERRATUM : *fig.* 80, lire *Asiphonella dactylonii* THEOB. au lieu de *Asiphonella dactylonii sinensis* REM et TAO.

sentant les symptômes des galles définitives de *Paracletus cimiciformis* ayant subi une « dédifférenciation » : la partie de la galle qui se trouve normalement rabattue sur la foliole (*fig.* 68) était ici déployée et ramenée dans le plan de celle-ci, faisant ainsi saillie sur le bord de la foliole.

La galle de *Paracletus cimiciformis* présente une structure très peu différente de celle de la foliole normale; ses parois ne sont pas plus épaisses que le limbe et ne se pigmentent que tardivement. Il n'est donc pas surprenant que la dédifférenciation soit possible à une époque beaucoup plus tardive que dans le cas des galles temporaires de *Forda*. Nous avons même constaté le déploiement partiel d'une galle de *Paracletus* que les ailés avaient abandonnée en septembre.

Classification des *Fordinae*.

La systématique des *Fordinae* est particulièrement complexe. Cette complexité résulte essentiellement du polymorphisme extraordinaire de chaque espèce. Il n'existe pratiquement pas de caractères qui soient valables pour l'ensemble des générations d'une même espèce. Une cause supplémentaire de confusion est liée à la nature hétéroecique du cycle des *Fordinae*. La plupart des espèces ont été décrites plusieurs fois sur leur hôte primaire et plusieurs fois sur leur hôte secondaire. S'il est relativement facile d'établir les synonymies concernant les descriptions des générations vivant sur *Pistacia*, il est déjà moins aisé de réunir entre elles les diverses formes que peut présenter une même espèce sur l'hôte secondaire. Les plus grandes difficultés apparaissent lorsqu'il s'agit de rattacher des formes vivant sur des hôtes secondaires à l'une de celles qui ont été découvertes sur les hôtes primaires présumés. La variabilité du cycle d'une région à une autre, et la variabilité souvent énorme des caractères morphologiques d'individus de même espèce vivant sur un même hôte et appartenant à une même génération sont autant de complications supplémentaires qui rendent particulièrement délicate la préparation des clefs de reconnaissance des espèces.

Börner a divisé les *Fordinae* selon les tribus et sous-tribus suivantes :

— *Fordini* (sensoria nus, virginogeniae visitées par les fourmis);
— *Baizongiini* (sensoria primaires ciliés) :
  — *Baizongiina* (virginogeniae avec des groupes de glandes cirières, non visitées par les fourmis);
  — *Geoicina* (virginogeniae sans groupes glandulaires visitées par les fourmis).

Les caractères choisis par Börner ne permettent pas de situer immédiatement une espèce dans la classification qu'il propose. Le caractère fondamental de la ciliation des sensoria primaires n'est pas suffisant à lui seul pour caractériser une tribu, car certaines espèces de *Baizongiini* ont des stades où la ciliation est absente ou indistincte (larve néonate de la fondatrice, ailés émigrants de certains *Geoica*, par

exemple). Enfin, l'utilisation de ce caractère fait placer le genre *Rectinasus* parmi les *Fordini* alors que les affinités profondes de ce genre nous paraissent le situer parmi les *Geoicina* : inversement des *Forda* vrais comme *F. riccobonii* STEF. ont de fines spicules sur les antennes et au voisinage des sensoria primaires de la fondatrice et des *fundatrigeniae* aptères, ce qui rappelle le caractère « sensoria ciliés des *Baizongiini* ».

Tout en conservant les cadres de la classification de BÖRNER, nous serons conduits à déplacer certains genres et à reprendre les définitions des tribus et sous-tribus en nous appuyant sur tout un ensemble de caractères des insectes des différentes générations. Pour plus de sécurité, nous nous appuierons principalement sur les caractères des émigrants ailés et des larves pondues par ces émigrants; les autres générations nous offrent parfois de bons caractères pour certains groupes d'espèces, mais dans de trop nombreux cas, les fondatrices ou les *fundatrigeniae* aptères n'ont pas encore été récoltées, ce qui nous empêche de généraliser notre étude comparative.

Les ailés émigrants des ***Fordini*** peuvent être caractérisés de la façon suivante :

— Mésonotum portant en son milieu une tache dépigmentée de forme variable;

— Partie sclérifiée de la face ventrale de la tête s'étendant largement en bordure des yeux (*fig.* 84);

— Glandes cirières abdominales réparties en groupes spinaux sur la plupart des segments I à IX (les groupes III à VI et IX peuvent manquer) et en une paire marginale sur le seul tergite VII; les segments I à VI ne portent jamais de groupes glandulaires marginaux;

— Nervures cubitales des ailes antérieures généralement espacées à la base, parfois rapprochées, mais jamais fusionnées en un tronc commun;

Segments abdominaux présentant parfois une pigmentation plus ou moins diffuse au voisinage des groupes glandulaires spinaux et pouvant former des bandes transverses plus ou moins distinctes dans la région antérieure des segments;

— Queue jamais soudée à la plaque anale; gonapophyses incluses dans la plaque anale dont elles semblent constituer le bord antérieur;

— Soies du premier article des tarses répondant aux formules 2 + 1, 2 + 0, 2 + 0 avec ses variantes 2 + 1, 2 + 1, 2 + 0 ou 2 + 2, 2 + 1, 2 + 0 ou 2 + 2, 2 + 1, 2 + 0 ou 2 + 1, 1 + 0, 1 + 0. Dans un cas, la formule tarsale est du type 2 — 2, 2 — 2, 2 + 1 ou 2 — 2, 2 — 2, 2 — 0. (Le chiffre placé après le signe — désigne le nombre des soies sensorielles de petite taille). Ces formules sont caractérisées par l'absence de soies sensorielles aux tarses postérieurs.

— Sensoria primaires, sensoria satellites et sensoria secondaires toujours dépourvus de couronne de cils.

Les larves néonates déposées par les ailés émigrants des *Fordini* présentent les caractères suivants :

— Anus occupant une position ventrale ou apicale, mais jamais dorsale;

— Premier article des tarses ne comportant jamais moins de 4 soies; formule tarsale variant de 4 + 0, 4 + 0, 4 + 0 à 4 + 3, 4 + 3, 4 + 3;

— Pas de groupes glandulaires;

— Soies du sternite IX (plaque anale) uniformément réparties sur toute sa surface, jamais ordonnées en 2 lignes parallèles dans la région antérieure;

— Sensoria primaires ou satellites nus;

— Rostre allongé, atteignant au moins le niveau du troisième segment de l'abdomen;

— Soies dorsales nombreuses souvent réparties sur chaque segment en un groupe spino-pleural et deux groupes marginaux.

Les larves néonates des fondatrices de *Fordini* sont remarquables par l'absence de réticulation autour des stigmates thoraciques. Les larves néonates des *fundatrigeniae* galligènes (auteurs de la galle définitive) ont des antennes de 4 ou 5 articles, mais les adultes correspondants ont 5 articles antennaires au lieu de 4 chez la fondatrice vraie.

Les ailés sexupares des *Fordini* sont caractérisés, tout d'abord par la présence de bandes sclérifiées et pigmentées sur les tergites abdominaux et par l'absence de glandes cirières. Ils ont comme les ailés émigrants une tache dépigmentée au centre du mésonotum et une zone sclérifiée en bordure des yeux, sur la face inférieure de la tête, mais leur chétotaxie tarsale est différente, variant de 5 ou 6 soies à 11 soies.

Les exilés ailés virginipares sont habituellement semblables aux sexupares.

Les exilés aptères des *Fordini* présentent les caractères qui ont été précisés pour les larves néonates déposées par les ailés émigrants.

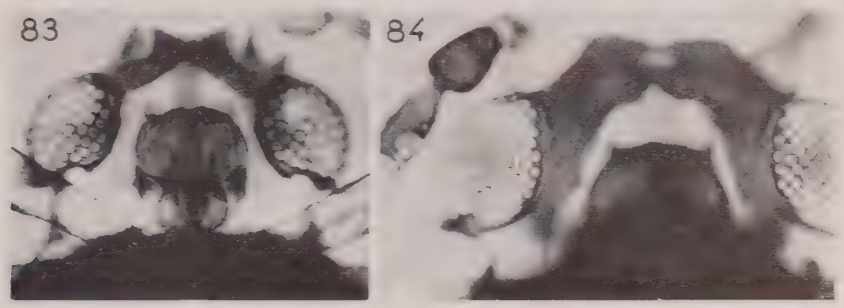
Ainsi définie, la tribu des *Fordini* comprend les genres : *Forda*, *Paracletus*, *Smynthurodes* (= *Trifidaphis*).

Le genre *Rectinasus* doit être rejeté de cette tribu et placé parmi les *Baizongiini*.

Les caractères généraux des ***Baizongiini*** s'opposent aisément à ceux des *Fordini;* les ailés émigrants des *Baizongiini* peuvent être définis de la façon suivante :

— Mésonotum ne portant jamais en son milieu une tache impaire dépigmentée, mais orné dans certains cas d'une paire de groupes glandulaires spinaux composés chacun d'une ou plusieurs facettes polygonales;

— Sur la face inférieure de la tête, la partie sclérifiée ne s'étend pas à la bordure inféro-postérieure des yeux (*fig.* 83);



Comparaison de la sclérification de la face ventrale de la tête des *Fordini* et des *Baizongiini*

FIG. 83 : chez le *Baizongiini*, *Slavum lentiscoides* MORDV.
FIG. 84 : chez le *Fordini*, *Forda formicaria* HEYD.

— Glandes cirières de l'abdomen réparties en groupes spinaux et marginaux sur les segments I à VII (parfois il existe également des groupes pleuraux ou spino-pleuraux; dans quelques cas les groupes spinaux manquent sur les segments médians de l'abdomen, par contre les groupes marginaux sont constants);

— Nervures cubitales des ailes antérieures tantôt séparées, tantôt fusionnées sur une certaine longueur;

— Segments II à VI de l'abdomen jamais sclérifiés ni pigmentés;

— Gonapophyses libres, non soudées à la plaque anale; queue parfois soudée à la plaque anale;

— Premier article des tarses présentant la chétotaxie suivante : soit 2 + 1, 2 + 1, 2 + 1, soit 2 + 2, 2 + 2, 2 + 1, soit 2 + 3, 2 + 3, 2 + 3 et leurs variantes. Dans tous ces cas, et contrairement aux *Fordini*, les tarses postérieurs sont pourvus d'au moins une soie sensorielle;

— Ciliation des sensoria variable.

Les larves néonates des *Baizongiini* ont les caractères communs suivants :

— Anus occupant une position dorsale;

— Premier article des tarses orné seulement de 2 soies (formule 2, 2, 2);

— Soies du sternite IX ordonnées en 2 lignes parallèles au moins dans la région antérieure du sternite;

Les autres caractères (glandes cirières, ciliation des sensoria, soies dorsales, rostre) sont variables.

Les larves néonates des fondatrices actuellement connues des

Baizongiini présentent une réticulation distincte sur les stigmates thoraciques et dans certains cas sur les stigmates abdominaux.

Les ailés sexupares ne présentent une sclérification des segments de l'abdomen que dans les genres où les ailés émigrants ont la queue soudée à la plaque anale *(Geoica* et *Baizongia)*. Chez les sexupares, la queue n'est jamais soudée à la plaque anale et les glandes cirières existent généralement dans la région marginale et dans la région spinale (même dans le cas des espèces à abdomen pigmenté). La chétotaxie du premier article des tarses est du même type que chez les ailés émigrants ainsi que les autres caractères mentionnés.

Les exilés aptères des *Baizongiini* sont connus chez fort peu d'espèces; ils se rattachent à deux types morphologiques distincts selon qu'ils présentent ou non des glandes cirières. Ils se reconnaissent aisément à l'anus dorsal et au premier article des tarses qui n'a que 2 ou 3 et rarement 5 soies.

L'existence de deux catégories larvaires profondément différentes est à l'origine de la subdivision de la tribu en deux sous-tribus : *Baizongiina* et *Geoicina.*

Chez les *Geoicina*, les exilés aptères ainsi que les ailés virginipares et sexupares sont dépourvus de glandes cirières; les ailés émigrants des *Geoicina* ont comme tous les *Baizongiini* des groupes de glandes spinales et marginales, mais les glandes qui les constituent sont irrégulièrement groupées et jamais juxtaposées en un amas cohérent; les groupes spinaux sont même souvent prolongés, dans la région pleurale, par des glandes isolées.

Chez les *Baizongiina*, toutes les générations sans exception possèdent des groupes de glandes cirières; ceux-ci ont, dans le cas des ailés émigrants, une forme définie et régulière, ovale ou subcirculaire et les groupes glandulaires ne sont jamais accompagnés de glandes isolées.

Ainsi définis, les *Baizongiini* rassemblent les genres suivants :
Geoicina: Rectinasus, Geoica, Chaetogeoica;
Baizongiina: Baizongia, Slavum, Aploneura, Asiphonella.

Dans cette classification, les *Geoicina* apparaissent comme un groupement faisant transition entre les *Fordini* et les *Baizongiina.*

La chétotaxie de la face dorsale des larves déposées par les émigrants n'est pas ordonnée chez les *Fordini*, elle l'est à peine chez les *Geoica* mais, chez *Rectinasus*, apparaissent 3 (ou 4) rangées de soies spécialisées (une paire spinale, une paire pleurale, une ou deux paires marginales) au milieu de la pubescence générale puis, chez *Chaetogeoica* la réduction des soies est complète avec une paire spinale, une pleurale et deux marginales, c'est-à-dire comparable à la chétotaxie des *Baizongiina.*

Le caractère ciliation des sensoria offre la même transition d'une

tribu à l'autre. Chez les *Fordini* et *Rectinasus*, les sensoria primaires et satellites sont nus chez *Geoica*: ils sont ciliés, sauf dans le cas des ailés émigrants (ceux-ci n'ont pas de cils autour des sensoria primaires et rarement autour des satellites); chez *Chaetogeoica*, tous les sensoria sont ciliés (sensoria secondaires y compris); chez les *Baizongiina*, les sensoria primaires et satellites sont toujours garnis de cils et les sensoria secondaires le sont également dans certaines espèces.

Tableaux de reconnaissance des genres de *Fordinae*.

Les clefs proposées jusqu'à présent par les auteurs pour la distinction des espèces et des genres de *Fordinae*, sont en grande partie basées sur des caractères qui n'ont pas une valeur suffisante tels que le rapport des dimensions des articles antennaires, le nombre et la répartition des sensoria secondaires, la nervation alaire, etc. Ces caractères peuvent se révéler utiles dans la comparaison des espèces, mais leur utilisation se révèle totalement inefficace pour la caractérisation des genres: la découverte d'une espèce remettant souvent en question le statut même du genre.

Nous nous sommes attaché, dans les clefs que nous proposons, à rechercher les caractères ayant une valeur générique certaine. Nous avons dû renoncer momentanément à présenter des clefs pour la détermination des genres par la néonate de la fondatrice, par la fondatrice adulte et par les *fundatrigeniae* aptères: ces générations nous manquent encore dans le cas de plusieurs espèces, de plus la variabilité des caractères à l'intérieur de l'espèce et le faible intérêt de la considération des proportions existant entre les éléments mesurables des individus ne nous ont pas permis de définir des caractères génériques satisfaisants.

A. — Ailés émigrants.

1. — Face ventrale de la tête sclérifiée en bordure des yeux: mésonotum portant une tache médiane non pigmentée, parfois réduite à une ligne étroite. Groupes de glandes cirières marginaux absents sur les segments I à V de l'abdomen. Sensoria nus ..... Tribu ***Fordini*** 2

— Face ventrale de la tête ne présentant pas un rebord sclérifié le long des yeux: mésonotum sans tache médiane claire mais portant parfois une paire de groupes glandulaires spinaux. Groupes de glandes cirières marginaux présents sur les segments I à VII de l'abdomen..... ..... Tribu ***Baizongiini*** 4

2. — Sensoria entourés d'un rebord sclérifié. Tache médiane dépigmentée du mésonotum, de forme linéaire très étroite, parfois peu distincte; nervure cubitale proximale des ailes postérieures insérée presque perpendiculairement sur la nervure sous-costale, fortement coudée ensuite; nervure cubitale distale très oblique par rapport à la sous-costale... ***Smynthurodes*** WESTW.

— Sensoria primaires et secondaires non munis d'un rebord sclérifié, tache mésonotale de forme variable (ovale, ou en fer de lance) mais jamais très étroite. Nervures cubitales des ailes postérieures presque parallèles à la base... 3

3. Tergite VII de l'abdomen orné d'une bande sclérifiée allant d'un stigmate au stigmate opposé et dépourvu de groupes de glandes cirières; tergites antérieurs pourvus également de bandes plus ou moins distinctes. Processus terminalis très court, moins long que son diamètre. Sensoria secondaires petits, subcirculaires ..... ***Paracletus*** v. HEYDEN

— Tergite VII non sclérifié ou portant au plus une tache transversale confuse n'atteignant jamais les stigmates; groupes glandulaires généralement présents sur le tergite VII; processus terminalis plus long, au moins aussi long que son diamètre. Sensoria secondaires variables mais généralement ovales. ..... ***Forda*** v. HEYDEN

a) Article apical des antennes orné d'un sensorium primaire occupant presque toute sa longueur; sensoria secondaires peu nombreux : 4 à 10 sur le III, 1 ou 2 sur IV, 0 sur V et VI ..... s. g. ***Forda*** s. str.

b) Sensorium primaire apical normal, beaucoup plus petit que l'article qui le porte; sensoria secondaires nombreux sur les segments III, IV, V et VI. ..... s. g. ***Pentaphis*** HORV.

4. — Groupes de glandes spinales de l'abdomen peu cohérents et accompagnés de glandes espacées ou isolées; premier article des tarses portant le plus souvent 2 + 1, 2 + 1, 2 + 1 soies; s'il y a 2 + 3, 2 + 3, 2 + 3, soies, les sensoria secondaires sont ciliés et disposés irrégulièrement en trois rangées sur l'article III ..... S. tribu ***Geoicina*** 5

— Groupes de glandes spinales de l'abdomen le plus souvent cohérents et de forme régulière; premier article des tarses : 2 + 2, 2 + 2, 2 + 2 à 2 + 3, 2 + 3, 2 + 3 soies. Lorsque les sensoria secondaires sont ciliés, ils sont alignés en une rangée sur l'article III ..... S. tribu ***Baizongiina*** 7

5. — Soies du premier article des tarses du type 2 + 1, 2 + 1, 2 + 1; queue et plaque anale soudées; sensoria secondaires nus; processus terminalis court, n'excédant pas un cinquième de la longueur de l'article VI de l'antenne; au moins cinq soies caudales 5

— Soies tarsales du type 2 + 3, 2 + 3, 2 + 3 ou 2 + 2, 2 + 2, 2 + 2; queue non complètement soudée à la plaque anale; sensoria secondaires entourés d'une couronne de cils; processus terminalis long, atteignant 1/3 à 1/2 de la longueur de l'article VI; deux à cinq soies caudales seulement. ..... ***Chaetogeoica*** REM. ET TAO

6. — Thorax portant des glandes spinales sur le pronotum et le métanotum et plus rarement sur le mésonotum et des glandes marginales sur le pronotum; sensoria primaires et satellites nus; sensoria secondaires petits, circulaires, très nombreux sur les articles III à VI, plusieurs dizaines de sensoria sur VI; article apical du rostre allongé, quatre fois plus long que son diamètre de base ..... ***Rectinasus*** THEOB.

Pronotum et mésonotum toujours dépourvus de groupes glandulaires, parfois une paire de glandes spinales existe sur le métanotum; sensoria satellites presque toujours ciliés; sensoria secondaires de forme variable mais jamais nombreux (un ou deux sur V et VI; article apical du rostre normal, moins de trois fois plus long que son diamètre ..... ***Geoica*** HART.

7. — Queue et plaque anale complètement soudées en un anneau continu; sensoria secondaires nus; sternites III à VI de l'abdomen portant une paire de groupes glandulaires ..... ***Baizongia*** ROND.

Queue soudée ou non à la plaque anale mais une dépression marque toujours la limite entre les deux pièces; sternites abdominaux dépourvus de groupes

de glandes (ou s'il y a des groupes de glandes sternales, les sensoria secondaires sont ciliés) 8

8. Thorax dépourvu de glandes cirières; groupes de glandes spinales des segments I à V de l'abdomen souvent très réduits; sensoria secondaires ciliés; sensorium primaire de l'article VI allongé; ailes disposées à plat au repos. ..... *Aploneura* PASS.

Segments thoraciques portant une paire de groupes glandulaires spinaux (parfois incomplète ou absente sur le mésonotum) et une paire marginale sur le pronotum, groupes spinaux normalement développés sur les tergites I à VII ou VIII de l'abdomen; sensoria secondaires ciliés ou non; sensorium primaire de l'article VI subcirculaire; ailes en toit au repos..... 9

9. Article III des antennes grand, cylindrique, orné au moins de deux sensoria secondaires (souvent davantage); sa longueur est au moins cinq fois plus grande que son diamètre maximum et presque égale ou plus grande (0,9 à 1,4 fois) que celle de l'article VI et 1,8 à trois fois plus grande que l'article apical du rostre; pas de groupe glandulaire sur le tergite VIII ni sur aucun sternite abdominal..... *Asiphonella* THEOB.

Article III des antennes court, plus ou moins élargi à l'apex, orné d'un ou deux sensoria secondaires; sa longueur est seulement trois à quatre fois plus grande que son diamètre maximum et n'excède pas les 4/5 de la longueur de l'article VI et est inférieur à 1,5 fois celle de l'article apical du rostre; groupes glandulaires présents soit sur le tergite VIII, soit sur quelques-uns des sternites abdominaux III à VI ..... *Slavum* MORDV.

B. — Larves néonates déposées par les émigrants.

1. Premier article des tarses portant au moins 4, 4, 4 soies; sensoria nus; anus n'occupant jamais une position dorsale; pas de groupes glandulaires; soies dorsales nombreuses, semblables entre elles; plaque anale couverte de soies uniformément réparties ..... Tribu *Fordini* 2

Premier article des tarses portant seulement 2, 2, 2 soies; sensoria souvent garnis de cils; anus dorsal (au moins chez l'embryon); sternite IX (plaque anale) beaucoup plus grand que le tergite IX; soies de la plaque anale rangées en deux lignes parallèles au moins dans la région antérieure..... ..... Tribu *Baizongiini* 4

2. Antennes de quatre articles; sensoria primaires entourés d'un épais anneau sclérifié; premier article des tarses à 4 + 0, 4 + 0, 4 + 0 soies; soies dorsales uniformément réparties..... *Smynthurodes* WESTW.

Antennes de cinq articles; sensoria non entourés d'un anneau sclérifié; premier article des tarses ayant au moins 4 + 1, 4 + 1, 4 + 0 soies; soies dorsales habituellement réparties sur chaque segment en un groupe spino-spleural et deux groupes marginaux..... 3

3. Coxæ III cylindriques, plus longs que leur diamètre basal; soies du deuxième article des tarses postérieurs beaucoup plus fines et plus longues que celles des tarses antérieurs et intermédiaires; cuticule de la tête lisse..... ..... *Paracletus* V. HEYDEN

Coxæ III normaux, bien plus larges que longs, soies du deuxième article des tarses postérieurs, normales, semblables à celles des autres tarses; cuticule de la tête portant souvent des ornementations ..... *Forda* V. HEYDEN

4. — Pas de groupes de glandes cirières..... S. tribu ***Geoicina*** 5
— Groupes de glandes cirières présents sur toutes les parties du corps; sensoria toujours ciliés ..... S. Tribu ***Baizongiina*** 7

5. — Sensoria primaires très étroits et nus, celui du dernier article (VI) en forme de fer à cheval; article apical du rostre extrêmement allongé (six fois plus long que son diamètre basal); chétotaxie comportant une abondante pubescence générale de soies courtes et fines et sur chaque segment trois paires (ou parfois quatre) de longues soies (une paire spinale, une paire pleurale et une ou deux paires marginales) ..... ***Rectinasus*** THEOB.

— Sensoria primaires entourés d'une volumineuse couronne de cils; article apical du rostre normal; soies dorsales ne formant jamais une pubescence uniforme 6

6. — Soies dorsales nombreuses mais réparties sur chaque tergite abdominal en une ligne transversale dans la région spino-pleurale de chaque tergite abdominal..... ***Geoica*** HART.

— Chétotaxie formée sur chaque segment d'une paire de très longues soies spinales, d'une paire de soies pleurales plus courtes et de deux paires de soies marginales (une très longue et l'autre plus courte).....
— ..... ***Chaetogeoica*** REM. ET TAO.

7. — Antennes de cinq articles; sensorium primaire apical, petit, circulaire, n'occupant pas toute la largeur de l'article qui ne présente pas une brusque constriction à son niveau (lorsqu'on examine le sensorium de profil); base de l'article apical de l'antenne portant seulement deux soies; rostre à article apical très court, n'excédant pas 50 μ; tergites abdominaux ornés d'une paire de soies spinales, une paire de soies pleurales et deux paires de soies marginales; tergite VII portant seulement deux soies..... ***Asiphonella*** THEOB.

— Antennes de quatre articles; sensorium primaire apical, grand ovale, situé transversalement sur toute la largeur de l'article qui, vu de profil, présente une brusque constriction à son niveau; base de l'article apical de l'antenne portant au moins quatre soies; article apical du rostre plus grand (dépassant 75 μ)..... 8

8. — Tergite VIII orné seulement de deux soies; une seule paire de soies spinales et de soies pleurales sur les tergites abdominaux; huit à dix soies sur la plaque anale; article apical du rostre mesurant 75-90 μ.. ***Aploneura*** PASS..

Tergite VIII orné de quatre soies au moins..... 9

9. — Tergites abdominaux ornés seulement d'une paire de soies spinales et de soies pleurales (et de deux à trois paires de soies marginales).....
..... ***Baizongia*** ROND.

— Tergites abdominaux portant deux paires de soies spinales et une ou deux paires de soies pleurales..... ***Slavum*** MORDV.

C. — Sexupares.

1. — Face ventrale de la tête largement sclérifiée en bordure des yeux; mésonotum portant généralement une tache claire médiane; absence de groupe de glandes cirières sur les différentes parties du corps; abdomen orné de bandes segmentaires sclérifiées et pigmentées; sensoria nus; queue bien développée

couvrant la plaque anale; gonapophyses soudées à la plaque anale..... Tribu ***Fordini*** 2

– Face ventrale de la tête sans rebord sclérifié près des yeux, mésonotum sans tache médiane claire: queue beaucoup plus petite que la plaque anale: gonapophyses libres..... Tribu ***Baizongiini*** 4

2. Antennes de cinq articles, premier article des tarses portant 5 + 2, 5 + 2, 5 + 0 soies ou des variantes de cette formule..... ***Forda*** V. HEYDEN

Antenne de six articles..... 3

3. Sensoria peu nombreux subelliptiques ou irréguliers, entourés (au moins les sensoria primaires) d'un rebord sclérifié; premier article des tarses : 4 – 1, 4 + 1, 4 + 0 soies; coxæ III normaux ..... ***Smynthurodes*** WESTW.

Sensoria nombreux, circulaires, non rebordés; premier article des tarses ayant au moins une dizaine de soies; coxæ III allongés subcylindriques.... ..... ***Paracletus*** V. HEYDEN

4. Absence de groupes glandulaires thoraciques; antennes de cinq ou six articles; tergites abdominaux portant une bande transversale sclérifiée ..... S. tribu ***Geoicina*** 5

Thorax et abdomen portant des groupes de glandes cirières; tergites abdominaux rarement sclérifiés; antennes ayant toujours six articles..... ..... S. tribu ***Baizongiina*** 6

5. Antennes de cinq articles portant plusieurs dizaines de petits sensoria secondaires circulaires; article apical du rostre très long; sensoria primaires, satellites et secondaires nus ..... ***Rectinasus*** THEOB.

Antennes de six articles, à sensoria peu nombreux et volumineux; article apical du rostre normal; sensoria secondaires nus, sensoria primaires et satellites ciliés ..... ***Geoica*** HART.

– Ici viendrait encore *Chaetogeoica* REM. et TAO dont les sexupares sont inconnus mais devraient se distinguer aisément par les sensoria secondaires vraisemblablement ciliés.

6. Tergites abdominaux sclérifiés et pigmentés dans la région spino-pleurale; soies caudales nombreuses (une dizaine); tergite VIII entièrement sclérifié et en forme de croissant entourant la queue et en partie la plaque anale; groupes glandulaires marginaux volumineux ..... ***Baizongia*** ROND.

Tergites abdominaux non pigmentés sauf parfois au voisinage immédiat des groupes glandulaires; deux soies caudales seulement..... 7

7. Ailes à plat au repos; groupes glandulaires du tergite VII volumineux, ceux du tergite VI comprenant un groupe pleural bien distinct; sensorium primaire de l'article VI allongé ..... ***Aploneura*** PASS.

Ailes en toit au repos, groupes glandulaires du tergite VII moins importants, tergite VI ne portant généralement pas de groupes de glandes pleurales, sensorium primaire de l'article VI de l'antenne arrondi ou de forme irrégulière. 8

8. Article III des antennes allongé, au moins cinq fois plus long que son diamètre maximum, orné de plus de six sensoria secondaires, au moins deux fois plus grand que l'article apical du rostre ..... ***Asiphonella*** THEOB.

— Article III des antennes court, pas plus de trois fois plus long que son diamètre maximum, orné seulement d'un ou deux sensoria secondaires, à peine plus grand et souvent même plus court que l'article apical du rostre..... ..... *Slavum* MORDV.

Dans ces clefs, nous avons envisagé seulement les genres de *Fordinae* connus des *Pistacia;* les genres inféodés aux *Rhus* et autres Anacardiacées *(Melaphis, Formosaphis, Nurudea...)* n'ont pas été pris en considération. Les genres *Hemitrama* MORDV. et *Fordona* MORDV. dont on n'a pas encore découvert les générations vivant sur *Pistacia* sont considérés provisoirement comme synonymes de *Forda* V. HEYD.

Le genre *Aloephagus* ESSIG se place également parmi les *Fordinae*, ainsi que l'a montré HILLE RIS LAMBERS 1954 *b*, mais on ne connaît pas encore le genre d'Anacardiacée qui en constitue l'hôte primaire.

Tribu des *Fordini.*

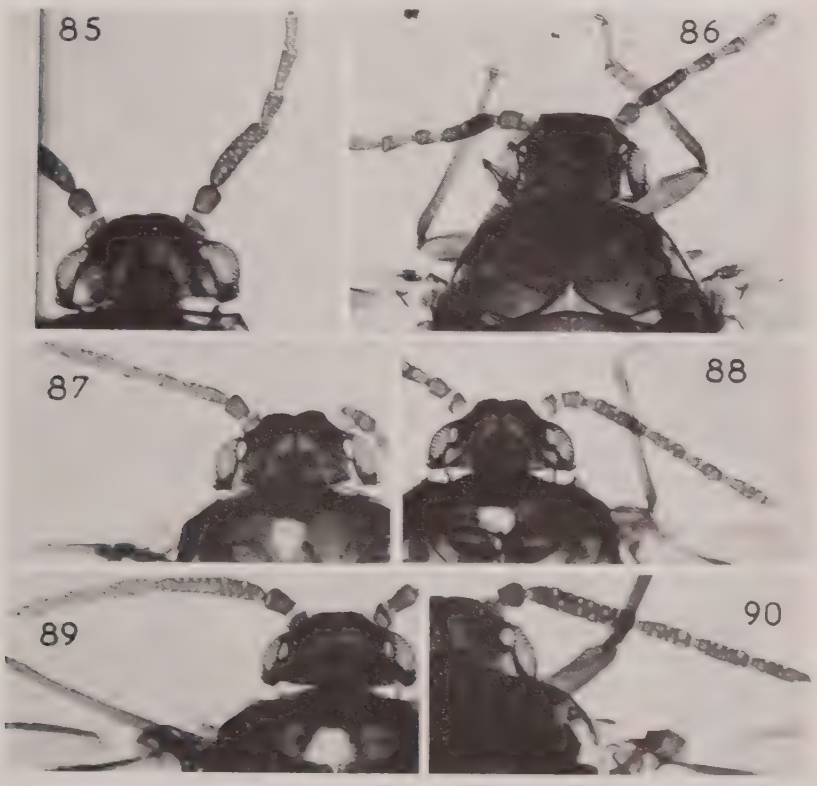
Les *Fordini* présentent une grande homogénéité à la fois aux points de vue morphologique et biologique. Les galles qu'ils provoquent sont du type « repli du bord du limbe ». Il a été signalé plus haut que, dans le cas de certaines espèces (*Forda marginata* KOCH), l'existence de galles transitoires a été démontrée; certains auteurs estiment que les fondatrices de tous les *Fordini* déterminent la formation de galles provisoires, mais la démonstration expérimentale n'a pas été faite pour la plupart d'entre elles.

Nous montrerons plus loin les raisons pour lesquelles nous présumons que les fondatrices de certaines espèces de *Fordini* déterminent la formation de la galle définitive.

Les galles transitoires sont toutes de même forme et leurs occupants sont morphologiquement semblables bien qu'ils soient supposés appartenir à des espèces variées. Lorsqu'on examine le contenu d'une galle définitive de *Fordini*, on trouve la première mue de la larve qui a induit sa formation et l'adulte initiateur de cette galle. Si l'adulte et sa dépouille au stade néonate ont seulement 4 articles aux antennes, il y a de fortes présomptions pour qu'il s'agisse de la fondatrice d'une espèce ne formant pas de galle transitoire. Nous avons constaté ce fait chez *Paracletus cimiciformis* V. HEYDEN et *Forda formicaria* V. HEYDEN.

Les autres espèces que nous avons pu examiner sous cet angle (*Smynthurodes betae* WESTW., *Forda marginata* KOCH., *F. hirsuta* MORDV., *F. riccobonii* STEF., *F. kaussarii* DAV. et REM.) ont, soit les néonates, soit les adultes galligènes à antennes de 5 articles; les véritables fondatrices de ces espèces doivent évoluer vraisemblablement à l'intérieur d'une galle transitoire. Les exuvies de la larve galligène de *Paracletus* et *F. formicaria* sont très pigmentées; la cuticule dorsale est brun foncé, semblable aux néonates de fondatrices des *Baizongiini*,

quoique de taille supérieure: au contraire, les exuvies que l'on trouve dans la galle définitive des 4 espèces de *Forda*, mentionnées plus haut, sont moins sclérifiées et à peine pigmentées. Ce caractère plaide en faveur de notre hypothèse, mais à lui seul, il est insuffisant, car les néonates galligènes de *Smynthurodes betae* WESTW. ont une pigmen-



Têtes et antennes des principales espèces des *Fordini*

FIG. 85 : *Paracletus cimiciformis* HEYD.
FIG. 86 : *Smynthurodes betae* WESTW.
FIG. 87 : *Forda formicaria* HEYD.
FIG. 88 : *Forda riccobonii* STEF.
FIG. 89 : *Forda marginata* KOCH.
FIG. 90 : *Forda kaussarii* DAV. ET REM.

tation très sombre et ne sont que des *fundatrigeniae* ainsi que DIEUZEIDE (1929) l'a montré expérimentalement (son chapitre sur le *Forda follicularia* du *Pistacia atlantica* se rapporte en effet à *Smynthurodes betae* WESTW. Les photographies de ses galles et les dessins d'antennes

de l'insecte avec les sensoria primaires entourés d'un rebord sclérifié ne laissent aucun doute à ce sujet).

Les galles définitives des *Fordini* sont toutes formées par un repli du bord du limbe; le mode de formation des galles des *Baizongiini* est profondément différent, puisqu'il se produit par l'invagination d'une portion de limbe toujours située au voisinage de la nervure médiane. Les galles transitoires des *Fordini* ont au contraire une origine comparable à celle des galles des *Baizongiini*. On est donc tenté d'en conclure que les fondatrices de l'ensemble de la sous-famille des *Fordinae* déterminent des invaginations et non des replis. Dans ces conditions, *Paracletus cimiciformis* et *Forda formicaria* dont la galle est le résultat d'un repli, ne devraient-ils pas avoir une galle transitoire que la fondatrice créerait par invagination ? Ceci est en contradiction avec les données apportées par la morphologie à moins que, pour ces deux espèces, l'adulte des *fundatrigeniae* de première génération ait le même nombre d'articles antennaires que la fondatrice vraie. Rappelons que, chez les *Pemphigidae* et la plupart des *Aphididae*, les fondatrices ont un nombre d'articles antennaires inférieur à celui des individus des générations suivantes.

Genre ***Smynthurodes*** WESTW. 1849.

(= *Tychea* PASS. 1860 = *Trifidaphis* D. GUERCIO 1909 = *Tullgrenia* V. D. G. 1912).

Espèce type du genre : *Smynthurodes betae* WESTW. 1849.

Ce genre est remarquable par la présence d'un anneau sclérifié autour des sensoria primaires; cet anneau se retrouve à tous les stades et dans toutes les générations.

Parmi les deux espèces admises dans ce genre, seul *Smynthurodes betae* WESTW. réalise une partie de son cycle sur *Pistacia ;* la seconde, *silvestrii* (MORDV. 1935) (nec *Tychea silvestrii* MORDV. 1921 qui est synonyme d'*Aploneura lentisci* PASS.) nous paraît être une variété de *Smynthurodes betae* WESTW.; les différences de proportions des articles antennaires signalées par MORDVILKO et reprises par ROBERTI ne nous paraissent pas avoir une valeur spécifique.

Smynthurodes est le seul genre de *Fordini* dont les larves néonates déposées par les ailés émigrants et les exilés virginipares ont seulement 4 articles antennaires. Les imagos des exilés aptères ont des antennes de 5 articles comme les *Forda ;* les ailés exilés (virginipares ou sexupares) de même que les ailés émigrants ont 6 articles antennaires comme chez *Paracletus*.

Smynthurodes betae WESTW. 1849 (*fig.* 67, 86, 95, 97 et 101).

Syn. : *Pemphigus globosus* WALKER 1852.
Amycla albicornis KOCH 1856.

Tychea phaseoli PASS. 1860.
Pemphigus radicicola ESSIG 1909.
Trifidaphis radicicola ESSIG 1909 in DEL GUERCIO 1909.
Forda betae (WESTW.) in BAKER 1919.
Forda natalensis THEOB. 1920.
Geoica radicicola CUTRIGHT 1925.
Pemphigella follicularia DIEUZEIDE 1929 nec PASS. 1861.
Trifidaphis perniciosa NEVSKY 1929.
Trifidaphis phaseoli (PASS.) auct. (NEVSKY, MORDVILKO..., WERTHEIM 1955).
Trifidaphis silvestrii MORDV. 1935.
Forda derbesi BOD. 1937, WERTHEIM 1954 nec LICHT. 1880.

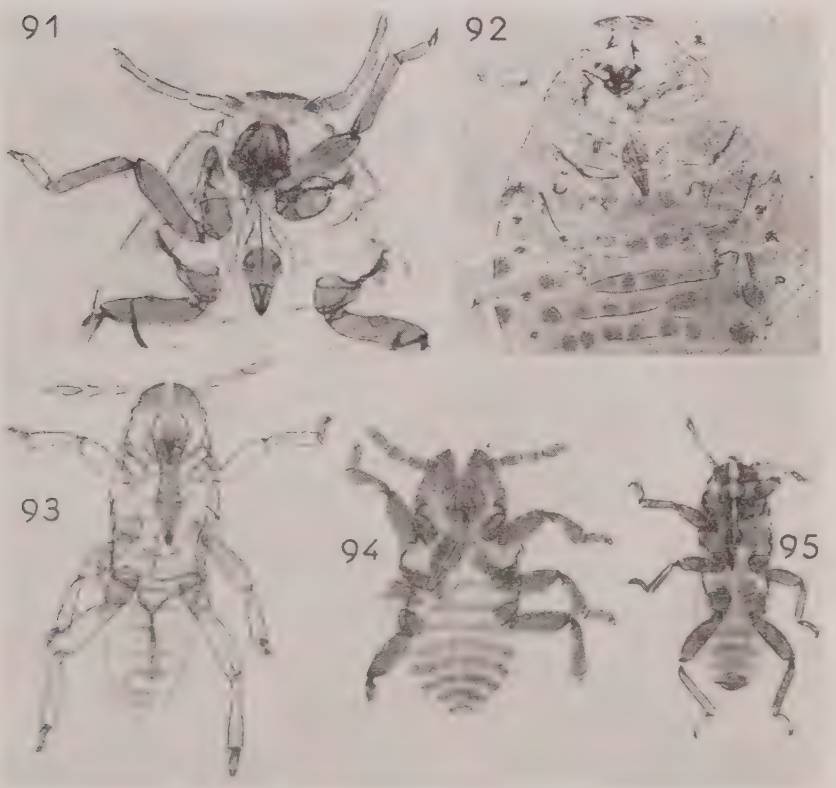


FIG. 91 : fondatrice adulte de *Paracletus cimiciformis* HEYD.
FIG. 92 : *fundatrigeniae* de *Paracletus cimiciformis* HEYD. (photographié au contraste de phase de façon à mettre en évidence les groupes de glandes cirières.
FIG. 93 : Exuvie de la larve néonate galligène de *Forda marginata* KOCH.
FIG. 94 : Exuvie de la larve néonate galligène de *Paracletus cimiciformis* HEYD.
FIG. 95 : Exuvie de la larve néonate galligène de *Smynthurodes betae* WESTW.

Pemphigus betae DOANE 1900 n'est pas un synonyme de *Smynthurodes betae* WESTW. (cf. BAKER 1919), mais est rattaché par M. A. PALMER (1952) avec certaines réserves à *Pemphigus balsamiferae* WILLIAM 1910.

Tychea groenlandica RÜBSAAMEN 1898 considéré par MORDVILKO 1935 et les auteurs postérieurs comme un synonyme de *Smynthurodes betae* WESTW. est en réalité une espèce valable du genre *Pemphigus* comme l'a montré HILLE RIS LAMBERS 1952.

Smynthurodes betae WESTW. a été connu pendant longtemps seulement sous sa forme radicicole. MORDVILKO a découvert en 1925 les galles causées par cette espèce sur les folioles de *Pistacia mutica* et il a décrit les différentes générations du cycle complet (en 1935). De leur côté, DIEUZEIDE (1929) en Algérie puis BODENHEIMER (1937) et WERTHEIM (1954) en Palestine ont retrouvé la même galle sur *Pistacia atlantica*, mais n'identifièrent pas correctement son auteur. WERTHEIM (1955) a reconnu l'identité de cet Aphide du *P. atlantica* avec la description de *Trifidaphis phaseoli* PASS. sur *P. mutica* donnée par MORDVILKO (1935). Nous avons comparé les insectes des différentes générations provenant des galles de *P. mutica* d'Iran avec ceux récoltés par REMAUDIÈRE au Maroc sur *P. atlantica* et nous n'avons pas trouvé de différence significative entre les individus des deux hôtes.

Smynthurodes betae WESTW. est en outre capable de se développer sur un troisième hôte primaire : *P. vera*. Ce fait ne semble pas avoir été mentionné auparavant. Nous avons reçu de M. CAIRACHI des feuilles de *P. vera* récoltées en Syrie; les folioles portaient juste à leur base la galle très caractéristique de *Smynthurodes* avec ses épaississements en lignes parallèles plus ou moins ondulées. Aucun insecte n'a été retrouvé dans ces galles, mais étant donné que les galles identiques du *P. mutica* et du *P. atlantica* sont occupées par une même espèce, il est infiniment probable que cette même espèce soit aussi à l'origine des galles de *P. vera*. La présence de *S. betae* WESTW. sur *P. vera* semble peu fréquente, car NEVSKY, MORDVILKO et l'auteur ne l'ont jamais observé sur cet hôte. La distribution de l'espèce est très vaste; l'holocycle se rencontre dans la zone où l'un des hôtes primaires est présent, c'est-à-dire depuis l'Asie centrale jusqu'au Maroc, en passant par l'Asie Mineure et le nord de l'Afrique. La forme anholocyclique a une répartition bien plus large puisqu'on la rencontre en Europe, en Amérique du Nord et en Amérique du Sud (E.E. BLANCHARD 1932), en Afrique du Sud (HALL 1932, sud de la Rhodésie), en Extrême-Orient (HORI, in MORDVILKO 1935). Sous sa forme anholocyclique, l'espèce montre une polyphagie remarquable et est susceptible de vivre sur de nombreuses plantes appartenant à des familles très variées contrairement à ce qu'on observe chez les autres *Fordinae*.

Genre ***Paracletus*** V. HEYDEN 1837.

Espèce type du genre : *Paracletus cimiciformis* V. HEYDEN.

Le genre *Paracletus* est caractérisé par la présence de 6 articles antennaires (rarement 5) chez l'exilé aptère qui a, en outre, des yeux composés de nombreuses facettes.

Les larves néonates, à antennes de 5 articles, sont remarquables par leurs tarses postérieurs qui sont nettement plus longs que les autres et portent des soies très longues et fines.

Les *fundatrigeniae* ont des antennes à processus terminalis très court; l'article apical de l'antenne paraît tronqué juste au-dessus des sensoria satellites. Les ailés ont des sensoria secondaires nombreux, subcirculaires et de faible diamètre (un quart du diamètre de l'article). HILLE RIS LAMBERS a montré que les exilés ailés de *Paracletus* appartiennent à 4 espèces distinctes :

P. cimiciformis V. HEYDEN;

P. cimiciformis MORDV. 1921 nec HEYDEN;

P. donisthorpei THEOB. 1927;

P. subnudus H. R. L. 1954.

P. cimiciformis MORDV. 1921, nec HEYDEN ne nous est pas connu. *P. subnudus* H. R. L. n'a été trouvé qu'à l'état de larves du dernier stade sur racines de *Hordeum* et nous ignorons le cycle de cette espèce. *P. donisthorpei* THEOB. décrit de Sicile et retrouvé au Piémont par ROBERTI (exilés aptères et sexupares ailés) existe aussi en Algérie. REMAUDIÈRE en a reçu un sexupare de la région de Tlemcen recueilli par LAPORTE au milieu d'un vol de sexupares de *P. cimiciformis* V. HEYDEN. *Paracletus donisthorpei* et *P. cimiciformis* V. HEYD. formant des sexupares au printemps sont donc susceptibles de développer un cycle complet (holocycle) avec migration des *Pistacia* aux Graminées; or, jusqu'à présent, on n'a trouvé que *Paracletus cimiciformis* V. HEYD. sur son hôte primaire; le *Pistacia* qui joue le rôle d'hôte primaire du *P. donisthorpei* demeure inconnu.

MORDVILKO (1935) a montré que *P. cimiciformis* V. HEYDEN 1837 était la même espèce que *Pemphigus pallidus* DERBES 1869 qui provoque une galle très aplatie et mince sur les bords des folioles de *P. terebinthus*. Nous avons découvert sur *P. khinjuk* en Iran une galle du même type; nous pensions rattacher les individus du *P. khinjuk* à un *Paracletus* différent de *cimiciformis* V. HEYD. (= *pallidus* DERBES). Or nous n'avons pu trouver des caractères suffisants pour considérer que les insectes du *P. khinjuk* soient d'une espèce différente de ceux du *Pistacia terebinthus*. Les embryons contenus dans les ailés émigrants des deux hôtes sont identiques et présentent les mêmes particularités de chétotaxie; on ne peut pas non plus les différencier des embryons contenus dans les exilés virginipares de *Paracletus cimiciformis* V. HEYD. Nous considérons donc que *P. cimiciformis* V. HEYDEN a deux hôtes primaires : *Pistacia terebinthus* et *P. khinjuk*.

Paracletus cimiciformis v. HEYDEN 1837 (*fig.* 68, 69, 85, 91, 92, 96).

Syn. : *Pemphigus pallidus* DERBÈS 1869 nec HALIDAY 1838.
? *Pemphigus retroflexus* COURCHET 1879.
Pemphigus derbesi LICHT. 1880 (nom. nov. pro *pallidus* DERBÈS).
Pemphigus derbesi BUCKT. 1881 in KIEFFER 1901, errore pro *Pemphigus derbesi* LICHT. 1880.
Paracletus portshinskyi MORDV. 1921.

Les générations exilées de *Paracletus cimiciformis* (aptères, ailés virginipares et sexupares) ont été décrits en détail par MORDVILKO (1935) puis ROBERTI (1939); par contre les générations des galles des *Pistacia* ne paraissent pas avoir été étudiées par les auteurs récents. L'étude morphologique des différentes générations qui évoluent dans les galles nous a permis de relever de légères différences entre les insectes ayant évolué sur *Pistacia khinjuk* et ceux qui proviennent du *P. terebinthus*. Le nombre des sensoria de l'antenne est sensiblement plus élevé chez les exemplaires du *P. khinjuk*. De plus, l'article apical présente chez les insectes du *P. terebinthus* un processus terminalis plus court et plus obtus que chez ceux de *P. khinjuk*. Malgré ces légères différences, ces deux formes entrent dans le cadre de l'espèce *Paracletus cimiciformis* v. HEYDEN.

P. cimiciformis v. HEYDEN est largement réparti dans l'Ancien Monde, mais la forme holocyclique n'est représentée que dans les régions à climat méditerranéen. Les sexupares apparaissent généralement au printemps, mais dans les stations de l'espèce situées à une altitude relativement forte, on peut observer l'envol des sexupares beaucoup plus tardivement. C'est ainsi que REMAUDIÈRE a trouvé sur racines de *Nardus stricta* à Orédon (Hautes-Pyrénées), des colonies de sexupares prêts à faire leur migration de retour le 15 août 1948. En septembre, il subsiste des colonies de virginipares aptères dont l'hivernation se fait à l'intérieur des nids de Fourmis.

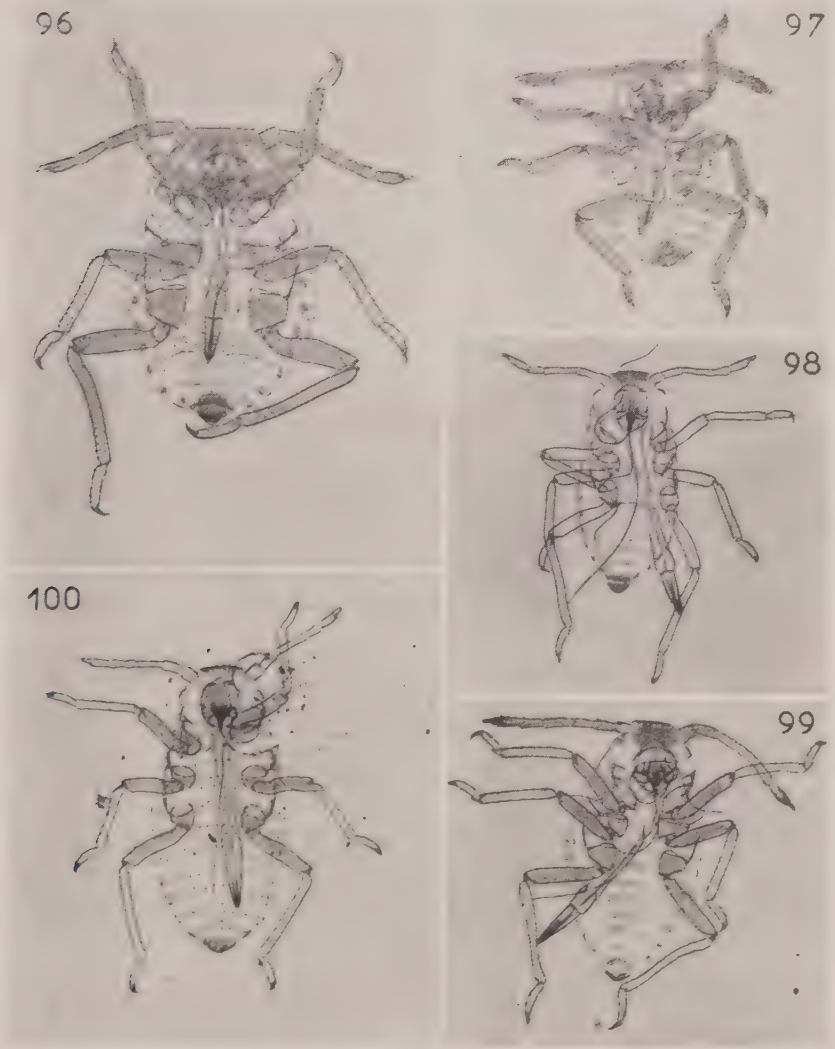
Genre ***Forda*** v. HEYDEN 1837.

(= *Rhizoterus* HTG. 1841, = *Schoutedenia* MORDV. 1921, = *Fordona* MORDV. 1935, = *Tychea* KOCH 1856 nec PASS. 1860, = *Hemitrama* MORDV. 1921).

Espèce type du genre : *Forda formicaria* v. HEYDEN 1837.

Des nombreuses espèces placées par les auteurs dans le genre *Forda*, les unes sont connues seulement sur Graminées ou seulement sur *Pistacia*, tandis que les autres ont un cycle complet avec migration reconnue entre ces deux catégories de plantes. En tenant compte des synonymies existantes et de celle que nous proposons en considérant que le *Forda* du *P. vera* est identique à celui du *P. mutica*, le nombre des espèces de *Forda* vivant sur *Pistacia* s'élève à 5 : *F. formicaria*

V. HEYD., *F. marginata* KOCH., *F. sichangensis* REM. et TAO, *F. kaussarii* DAVATCHI et REMAUDIÈRE. *F. riccobonii* STEF. *F. hirsuta* MORDV.



Larves néonates déposées par les ailés émigrants des principales espèces de *Fordini*

FIG. 96 : *Paracletus cimiciformis* HEYD.
FIG. 97 : *Smynthurodes betae* WESTW.
FIG. 98 : *Forda marginata* KOCH.
FIG. 99 : *Forda formicaria* HEYD.
FIG. 100 : *Forda kaussarii* DAV. ET REM.

Les galles provoquées par ces espèces sur leur hôte se rapportent à trois types distincts :

— galles fermées par un feutrage de poils *(F. formicaria)* ;

— galles non fermées par un feutrage de poils, galles uniloculaires *(F. marginata, F. sichangensis, F. kaussarii)* ;

— galles non fermées par un feutrage de poils, galles pluriloculaires, bosselées extérieurement *(F. riccobonii, F. hirsuta)*.

A ces trois types de galles correspondent trois types morphologiques différents d'ailés émigrants :

— *F. formicaria* a les articles III, IV et V des antennes courts et VI beaucoup plus long que III avec un énorme sensorium primaire (les autres *Forda* ont tous l'article III long et l'article VI court à sensorium primaire normal);

— les trois espèces des galles uniloculaires ont des émigrants qui présentent une pilosité abondante sur les tibias et les tarses;

— les deux espèces des galles pluriloculaires ont des émigrants avec une pilosité réduite sur les tibias et les tarses.

Clef des ailés émigrants du genre *Forda* V. HEYDEN.

1. — Sensorium primaire de l'article VI occupant presque toute la longueur de l'article et dépassant largement vers l'apex le niveau des sensoria satellites; article VI beaucoup plus long que l'article III. Sur *Pistacia terebinthus* ... . *Forda* s. str. *formicaria* V. HEYD.

— Sensorium primaire parfois grand mais ne s'étendant jamais au delà des sensoria satellites; article III toujours plus grand que l'article VI..... ..... s. g. *Pentaphis* HORVATH 2

2. — Second article des tarses postérieurs portant (en plus des six soies apicales) 4 à 8 soies dorsales et 2 à 7 longues soies ventrales; tibias III ornés du côté interne de deux rangées de 16 à 28 soies; premier article des tarses des pattes antérieures orné souvent de 2 épines sensorielles courtes (en plus des 2 soies normales)..... 3

— Second article des tarses postérieurs portant seulement 1 à 4 soies dorsales et 0 ou 1 soie ventrale (parfois même 2 ou 3 soies ventrales) plus longues; côté interne des tibias postérieurs orné de deux rangées de 10 à 14 soies espacées à la base; premier article des tarses des pattes antérieures orné généralement d'une seule épine sensorielle courte (en plus des 2 soies normales).. 5

3. — Longueur des soies de l'article III des antennes atteignant jusqu'à la moitié du diamètre de cet article, sensoria secondaires grands et peu nombreux (6 à 14 sur III, 2 à 4 sur IV, 0 à 3 sur V et 0 à 2 sur VI) répartis en une ou deux rangées sur l'article III où la plupart des sensoria sont disposés transversalement, leur grand diamètre étant voisin de celui de l'article et parfois supérieur; article III des antennes à peine plus long (1,1 à 1,2 fois) que le deuxième article des tarses postérieurs Sur *Pistacia sinensis*..... ..... *F. sichangensis* REMAUDIÈRE ET TAO.

— Longueur des soies de l'article III des antennes n'excédant pas un quart du diamètre de cet article; sensoria secondaires nombreux ou de dimensions

nettement plus faibles, les segments apicaux portant habituellement 4 à 10 sensoria sur V et 3 à 7 sur VI; article III des antennes bien plus long (1,4 à 1,9 fois) que le second article des tarses postérieurs 4

4. — Soies tibiales internes très longues, atteignant 65 à 80 μ sur les tibias postérieurs; premier article des tarses intermédiaires portant comme les tarses antérieurs 2 épines sensorielles courtes en plus des 2 soies normales; sensoria secondaires très gros et très serrés, disposés en une ou deux rangées longitudinales sur l'article III, certains sensoria sont presque annulaires et entourent les trois quarts de la circonférence de l'article. Sur *Pistacia khinjuk*..... ..... ***F. kaussarii*** DAVATCHI et REMAUDIÈRE

— Soies internes des tibias postérieurs plus courtes atteignant seulement 30 à 35 μ; premier article des tarses intermédiaires portant seulement une épine sensorielle courte en plus des deux soies normales; sensoria secondaires ovales ou arrondis espacés les uns des autres et répartis en trois rangées plus ou moins distinctes sur l'article III; le diamètre des sensoria les plus gros n'atteint généralement pas le diamètre de l'article III. Sur *Pistacia terebinthus* ..... ***F. marginata*** KOCH

5. — Sensoria secondaires nombreux sur les articles V et VI de l'antenne (3 à 6 sur V et 4 ou 5 sur VI); sensoria ovales ou arrondis disposés en trois rangées irrégulières sur l'article III: les plus gros ne dépassent jamais le diamètre de cet article; soies antennaires courtes, leur longueur n'excède pas un cinquième du diamètre de l'article pris au milieu. Sur *Pistacia atlantica*..... ..... ***F. riccobonii*** STEF.

— Sensoria secondaires peu nombreux sur V et VI (1 à 3 sur V, 0 à 2 sur VI); sur l'article III, ils présentent souvent une forme annulaire et sont alors disposés en une seule rangée (rarement deux rangées); soies antennaires plus longues, atteignant un tiers du diamètre de l'article III. Sur *P. vera* et *P. mutica*..... ***F. hirsuta*** MORDV.

Forda formicaria V. HEYDEN 1837 (*fig.* 74, 83, 87, 99 et 102).

Syn. : *Rhizoterus vacca* HARTIG 1841.
Pemphigus semilunarius PASS. 1856.
Forda occidentalis HART 1894.

Cette espèce est commune dans la région méditerranéenne sur *P. terebinthus*. Le paracycle sur Graminée se développe dans de vastes régions où l'hôte primaire n'existe pas. On le rencontre en Amérique du Nord et dans toute la partie non méditerranéenne de l'Europe. Elle existe jusque dans les stations assez élevées (Orédon, col du Puymorens, aux environs de 2 000 m d'altitude). Les différentes générations de *F. formicaria* ont été décrites en détail par MORDVILKO (1935).

Forda marginata KOCH 1857 (nec MORDVILKO 1921, nec TAO 1947) (*fig.* 89, 93 et 98).

Syn. : ? *Tychea trivialis* PASS. 1860.
Pemphigus follicularius PASS. 1861 (nec MORDV. 1935, nec DIEUZEIDE 1929).
Pemphigus minor DERBÈS 1869.
Forda hexagona THEOB. 1815.
? *Forda olivacea* ROHWER 1908 (= *F. wilsoni* MORDV. 1921).
Forda follicularioides MORDV. 1935.

Nous avons décrit plus haut les étapes de la découverte du cycle de cette espèce. D'excellentes descriptions des diverses générations ont été données par Roberti (1939).

On peut constater de grandes variations dans la morphologie des ailés émigrants : ainsi, dans l'une des galles que nous avons récoltées au Planet (Alpes-Maritimes), les ailés avaient une tache mésonotale dépigmentée, anormalement développée, trapézoïdale, occupant le tiers de la largeur du thorax, tandis que les antennes étaient ornées d'un nombre très faible de sensoria pour l'espèce (une quinzaine seulement sur l'article III au lieu de vingt-cinq à trente habituellement).

L'espèce est largement répandue en Europe sous sa forme anholocyclique. Comme l'espèce précédente, elle accepte un grand nombre de Graminées pour hôtes secondaires et le seul hôte primaire sur lequel elle peut évoluer est également *P. terebinthus* ainsi que l'espèce très voisine *P. palaestina*, comme l'a récemment montré Wertheim (1954).

Nous avons observé en Iran sur *P. khinjuk*, une galle tout à fait semblable à celle de *Forda marginata* Koch; les *fundatrigeniae* aptères contenus dans ces galles diffèrent de ceux des galles de *F. marginata* sur *P. terebinthus*, les soies dorsales sont en effet plus nombreuses, principalement dans la région marginale. N'ayant pas encore obtenu les ailés émigrants et les larves qu'ils produisent, nous renonçons à décrire cette espèce dont les générations exilées sont peut-être déjà connues.

Forda kaussarii davatchi et remaudière 1957 (*fig.* 72, 90 et 100).

Cette nouvelle espèce qui est largement répandue en Iran provoque sur *P. khinjuk* la formation d'une galle très aplatie, assez semblable à celle de *Paracletus cimiciformis*, mais de dimension plus faible. Tandis que la galle de *Paracletus* a une surface plane aussi bien du côté supérieur que du côté inférieur, celle de *F. kaussarii* est nettement bombée du côté inférieur et les nervures secondaires forment de ce côté de légères saillies. Rübsaamen a figuré cette galle, mais la description qu'il en donne sous le numéro 58 se rapporte en partie au *Paracletus*.

L'étude des larves néonates déposées par les ailés émigrants n'a pas permis de rattacher cette espèce à l'une de celles qui sont connues des racines des Graminées. Ces larves sont remarquables par les caractères suivants :

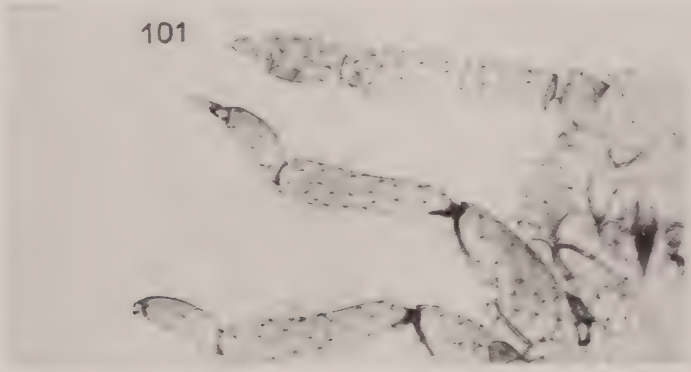
- premier article des tarses portant seulement 3 + 1, 3 + 1, 3 + 0 ou 4 + 1, 4 + 1, 4 + 0 soies;
- sensoria primaires circulaires ne dépassant pas la moitié du diamètre de l'antenne;
- tête ornée de spicules éparses, obtuses et à peine en relief; presque effacées dorsalement; abdomen orné d'un reticulum dans la région marginale ainsi que dans la région spino-pleurale.

Ces néonates pourraient être assimilés à *Forda ussuriensis* MORDV. 1935, mais la description de MORDVILKO montre que l'adulte de cette dernière espèce a la tête et le pronotum réticulés, le reste du corps ayant seulement de fines spicules, tandis que le néonate de *kaussarii* a au contraire le corps en partie réticulé et la tête et le pronotum spiculés.

Forda sichangensis REMAUDIÈRE et TAO 1957.

Syn. : *Pemphigella marginata* TAO 1947, nec KOCH 1857, nec MORDV. 1921.
Forda marginata TAO in SHAPOSHNIKOV 1955.

Cette espèce est connue seulement par les ailés émigrants et les embryons contenus dans leur abdomen. Ces derniers sont remarquables par le grand nombre et la grande taille des soies qui couvrent leurs



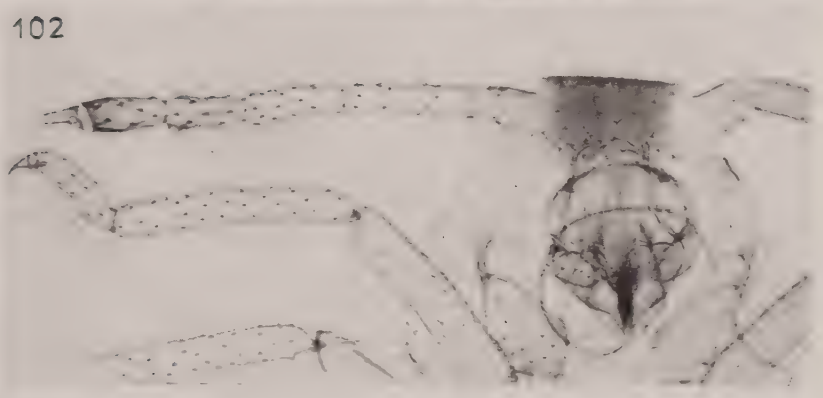


FIG. 101 : antennes et pattes antérieures de la larve néonate déposée par l'aile émigrant de *Smynthurodes betae* WESTW.

FIG. 102 : tête, antenne et patte antérieure de la larve néonate déposée par l'ailé émigrant de *Forda formicaria* HEYD.

tibias et leurs antennes. Ce caractère rappelle la description donnée par Mordvilko 1935 pour *Hemitrama bykovi* mordv. Grâce à l'obligeance de M. Bonnemaison, directeur de laboratoire à l'Institut national des Recherches agronomiques, nous avons eu la chance de trouver une préparation d'*Hemitrama bykovi* mordv. dans la collection Gaumont (les insectes avaient été adressés à cet auteur par Mordvilko). Les embryons contenus dans les aptères d'*Hemitrama* ne peuvent être assimilés à l'espèce du *P. sinensis* car ils ont des sensoria primaires énormes subcirculaires, dépassant le diamètre de l'article. Les soies sont d'autre part plus nombreuses et plus fines que chez *F. sichangensis*. La galle provoquée par cette espèce a été figurée par Tao (1947).

Forda riccobonii stef. (*fig.* 73 et 88).

Syn. : *Forda hexagona* mimeur nec theob. 1915?

L'espèce est inféodée au *Pistacia atlantica*. La galle qu'elle provoque sur son hôte primaire a été maintes fois décrite par les cécidologues, mais l'insecte même n'a pas encore fait l'objet d'une étude morphologique complète. Nous avons précisé les caractères distinctifs des ailés émigrants dans la clef des *Forda;* on peut ajouter à leur sujet que l'article III des antennes porte 10 à 20 sensoria secondaires ovales (dont le grand diamètre dépasse souvent celui de l'article), l'article IV : 5 à 9; l'article V : 3 à 6 et l'article VI : 4 à 5. Le premier article des tarses a la chétotaxie suivante : 2 + 1, 2 + 1, 2 + 0 avec des variantes telles que 3 + 1, 2 + 1, 2 + 0 ou 2 + 1, 2 + 0, 2 + 0. Les soies internes des tibias sont relativement courtes : 35 à 40μ.

Les groupes de glandes cirières ont la répartition typique des *Fordini*, mais il faut noter l'absence de groupe marginal (il en existe souvent un petit groupe sur le tergite VII de la plupart des *Forda*).

Les larves néonates déposées par les ailés émigrants ont beaucoup d'analogie avec celles de *Forda marginata:* le front et le pronotum sont ornés de spicules fines triangulaires ou en forme d'Y; le sensorium primaire du dernier article de l'antenne est étroit et transverse, il occupe tout le diamètre de l'article, celui de l'article IV est circulaire et dépasse à peine la moitié du diamètre de l'article; soies antennaires couchées, sur III, leur longueur n'excède pas le diamètre de l'article; article II presque aussi long que IV, article III plus court que IV + V; rostre atteignant le niveau du segment VII de l'abdomen; soies dorsales réparties en deux rangées sur chacun des tergites I à III de l'abdomen et en un seul rang sur les suivants; premier article des tarses orné de 5 + 1, 5 + 1, 5 + 0 ou 4 + 2, 5 + 1, 5 + 0 soies.

L'exilé aptère de première génération que nous avons obtenu par l'élevage porte une spiculation très dense sur la tête et le pronotum qui paraissent réticulés, tandis que tout le reste du corps est couvert de très fines spicules. Les antennes portent des sensoria primaires ronds

de petite dimension (un tiers du diamètre de l'article), le second article est court, à peine plus long que le premier et bien plus petit que l'article IV; le premier article du tarse porte 5 + 2, 5 + 1, 5 + 0 soies; le rostre atteint le deuxième ou troisième segment abdominal, son article apical est relativement court et porte seulement trois paires de soies latéralement à la glissière et 4 ou 5 soies sur la face opposée. Les tergites VII et VIII sont ornés d'une bande sclérifiée. La larve néonate de la *fundatrigeniae* qui induit la formation de la galle définitive est caractéristique en raison des spicules acérées qui existent sur les imbrications cuticulaires de l'article apical de l'antenne et de l'extrémité de l'article précédent (dont le sensorium paraît entouré d'une couronne de cils). Nous pensons que les aptères et ailés décrits par MIMEUR sous le nom de *Forda hexagona* THEOB., sont en réalité des *F. riccobonii* STEF. La description de *F. riccobonii* que nous donnons ici a été faite d'après des spécimens originaires du Maroc Oriental.

Forda hirsuta MORDV. 1928 (*fig.* 75).

Syn. : *Forda follicularia* MORDV. 1935 nec PASS. 1861.
? *Forda ussuriensis* MORDV. 1935.
Forda mordvilkoi BÖRNER 1950 syn. nov.

Une comparaison attentive des insectes des différentes générations provenant des galles de *Forda* sur *P. vera* d'une part, et sur *P. mutica* d'autre part, nous a montré que ces deux hôtes étaient habités par la même espèce. Le *Forda* du *P. mutica* a été décrit en 1935 par MORDVILKO sous le nom de *follicularia* PASS. Cet auteur pensait que la même espèce vivait sur *P. mutica* et *P. terebinthus*. Cette erreur l'a conduit à redécrire sous le nom de *follicularioides* MORDV., le vrai *follicularia* PASS. du *P. terebinthus*. Constatant cette erreur, BÖRNER qui ne pouvait soupçonner l'identité des insectes du *P. mutica* et du *P. vera*, donna le nom de *mordvilkoi* au *Forda follicularia* MORDV. non PASS. c'est-à-dire à l'espèce vivant sur *P. mutica*. Nous constatons maintenant que *mordvilkoi* doit devenir un synonyme nouveau de *Forda hirsuta* MORDV. 1928.

Du fait de la grande différence existant entre les dimensions des feuilles du *Pistacia mutica* et celles du *P. vera*, la galle se présente sous un aspect assez différent sur chaque hôte. Ainsi la petite foliole de *P. mutica* se trouve complètement contournée par la galle qui rappelle alors la galle semi-lunaire *(F. formicaria)* du *P. terebinthus*, mais les loges qu'elle comporte lui donnent un aspect bosselé très caractéristique. Souvent les deux moitiés de la foliole sont ainsi transformées en une double galle en arc de cercle. Sur la grande foliole de *P. vera*, la galle n'intéresse que la bordure du limbe; fréquemment 3 ou 4 galles sont présentées sur chaque moitié de la foliole dont les bords prennent un aspect festonné; malgré ces déformations marginales, le limbe garde son aspect normal et la nervure médiane ne se trouve pas contournée.

Les ailés émigrants sont caractérisés par le petit nombre et la

forme souvent annulaire de leurs sensoria secondaires. On compte habituellement 7 à 13 sensoria sur III (parfois même on en trouve jusqu'à une vingtaine), 2 à 4 sur IV (rarement 5 ou 6), 1 à 3 ou 4 sur V, 0 à 2 sur VI. Les soies tibiales sont peu nombreuses, mais assez longues (50 à 60 μ). La description détaillée des diverses générations a été donnée par MORDVILKO dans ses chapitres consacrés à *F. follicularia* et *F. hirsuta*. Les exilés aptères sont assez communs en Iran. On les trouve encore dans la région de Mazandaran en bordure de la mer Caspienne (près d'Astara) bien que l'hôte primaire n'y existe pas en raison de la trop grande pluviométrie. Les captures faites en été (août 1955) sont remarquables en raison de la pubescence extrêmement courte des adultes aptères. Les captures d'exilés de *F. hirsuta* faites en d'autres régions d'Iran au printemps sont constituées au contraire d'individus à soies dorsales longues et épaisses, semblables à celles des néonates déposées à l'automne par les ailés émigrants. Nous retrouvons donc chez *Forda hirsuta* des variations saisonnières comparables à celles que ZWÖLFER vient de mettre en évidence dans le cas des *Forda* d'Europe centrale *(F. formicaria* et *F. marginata)*.

Les ***Forda*** anholocycliques.

Un certain nombre de *Forda* connus seulement sur leur hôte secondaire, n'ont pu être rattachés aux formes gallicoles actuellement connues des *Pistacia*. Ce sont en particulier :

— *Forda skorkini* MORDV. 1935.
— *Forda sensoriata* BÖRNER 1950 (= *marginata* MORDV. 1921 nec KOCH 1857).
— *Forda bykovi* (MORDV. 1921) (= *Hemitrama bykovi* MORDV. 1921).
— *Forda italica* (MORDV. 1935) (= *Fordona italica* MORDV. 1935).
— *Forda amycli* (KOCH 1857) (= *Tychea amycli* KOCH 1857), sensu. ZWÖLFER 1957; (= *Forda mokrzeckyi*); MORDV. 1921), (= ? *Forda rotunda*); THEOB. 1914).
— *Forda dactylidis* BÖRNER 1950.
— *Forda orientalis* GEORGE 1928.
Etc.

La plupart de ces diverses espèces sont assez mal connues; parmi elles, existent peut-être les formes exilées (jusqu'à présent inconnues) des *Forda kaussarii, F. sichangensis* (et *Forda* sp. du *Pistacia khinjuk*).

Forda sensoriata BÖRNER existe dans le sud de l'Iran dans la zone du *Pistacia mutica* et du *P. khinjuk;* cette espèce, remarquable par les nombreuses facettes oculaires de l'aptère, a un grand nombre de sensoria chez l'ailé virginipare (d'après MORDVILKO 1935), donc probablement aussi chez le sexupare. Les ailés sexupares de *Forda hirsuta* des *Pistacia mutica* et *P. vera* ne correspondent pas à *F. sensoriata;* nous ne connaissons pas les sexupares des *Forda* du *P. khinjuk*; l'un

de ces deux *Forda* (*F. kaussarii* ou *F.* sp.) pourrait bien être identique à *F. sensoriata* BÖRNER; seul l'élevage de ces espèces sur l'hôte secondaire pendant plusieurs générations permettra d'éclaircir ces questions.

Tribu des *Baizongiini*

Sous-tribu des *Geoicina*

La sous-tribu des *Geoicina* telle que nous l'avons définie plus haut comprend les trois genres suivants : *Rectinasus* THEOB., *Geoica* HART, *Chaetogeoica* REM. et TAO.

Genre ***Rectinasus*** THEOB.

Dans un récent travail (REMAUDIÈRE et DAVATCHI 1956), nous avions placé avec certaines réserves le genre *Rectinasus* parmi les *Fordini*, comme l'avaient fait les précédents auteurs. Les raisons pour lesquelles nous estimons que la place de ce genre est parmi les *Baizongiini* sont d'ordre morphologique (voir les clefs des genres des *Fordinae*) et aussi d'ordre biologique : tandis que les galles des *Fordini* sont toutes le résultat d'un repli du bord du limbe, celles des *Baizongiini* proviennent d'une invagination; la galle de *Rectinasus* appartient typiquement à cette seconde catégorie.

Espèce type du genre : *Rectinasus buxtoni* THEOB. 1914.

Rectinasus buxtoni THEOB. 1914. (*fig.* 76)

Syn. : *Rectinasus caucasicus* MORDV. 1921 (syn. nov.).
Rectinasus cockerelli NEVSKY 1929.
Rectinasus cockereli et *R. bucktoni* in MORDV. 1935.

Nous avons récemment découvert le cycle complet de cette espèce dont l'hôte primaire est *P. khinjuk*. Les descriptions complètes des générations radicicoles ont été données par ROBERTI (1939) et celles des générations gallicoles par REMAUDIÈRE et DAVATCHI (1956). Les hôtes secondaires actuellement connus appartiennent à des familles variées : Composées, Malvacées, Orobanchacées.

L'espèce est répandue du bassin méditerranéen occidental jusqu'en Asie centrale.

Genre ***Geoica*** HART 1894.

(= *Trinacriella* DEL GUERCIO 1913 = *Serrataphis* V. D. G. 1917; = *Pemphigetum* MORDV. 1928).

Espèce type du genre : *Geoica squamosa* HART 1894 nec THEOB. 1929.

De nombreuses espèces de ce genre ont été décrites par les auteurs d'après des récoltes faites sur les racines des Graminées. ZWÖLFER (1957) a montré, pour l'Europe centrale, que la plupart de ces « espèces »

ne sont en fait que des variétés saisonnières de deux espèces valables, *Geoica utricularia* PASS. et *Geoica setulosa* PASS.

Si l'on considère les *Geoica* connus des *Pistacia*, la situation est inverse, car on a longtemps cru que les galles utriculaires des différents *Pistacia* étaient causées par le même *Geoica utricularia* PASS.

En 1928, MORDVILKO avait créé une espèce nouvelle, *Pemphigetum muticae*, pour le *Geoica* du *Pistacia mutica*, mais en 1935, il considère son *muticae* comme une sous-espèce de *utricularia* PASS.

Un *Geoica* a déjà été signalé sur *P. atlantica* par divers cécidologues (HOUARD 1901, TROTTER 1902, RÜBSAAMEN 1902) puis par WERTHEIM en 1955. Cet auteur considère avec les auteurs antérieurs que le *Geoica* du *P. atlantica* est *G. utricularia* PASS., c'est-à-dire la même espèce que celle du *P. terebinthus*. Nous avons montré (DAVATCHI et REMAUDIÈRE, 1957) que le *Geoica* du *P. atlantica*, tout en entrant dans le cadre de l'espèce *utricularia* PASS., en diffère cependant et doit être considéré comme une sous-espèce particulière : *G. utricularia* ssp. *rungsi*, au même titre que *muticae* MORDV.

En 1955, nous avons retrouvé sur *P. khinjuk* en Iran le *Geoica* dont la galle a été décrite par RÜBSAAMEN dès 1898; l'espèce est tout à fait distincte de *utricularia* PASS. et nous croyons pouvoir la rattacher à *Geoica setulosa* PASS., dont les seules générations radicicoles sur Graminées étaient connues jusqu'à ce jour.

Les espèces considérées jusqu'ici sont toutes hétéroeciques, les ailés qui sortent des galles sont en effet des émigrants. GAUMONT en 1930 décrivit sous le nom de *Pemphigella mimeuri* des ailés issus de galles de *Pistacia* qui ne sont pas émigrants, mais sexupares.

Pour définir les différents *Geoica* des *Pistacia* que nous connaissons, il a été nécessaire d'établir des clefs non seulement pour les ailés qui sortent des galles, mais aussi pour les *fundatrigeniae* aptères. Il nous a fallu surmonter d'énormes difficultés en raison de l'extraordinaire variabilité des diverses sous-espèces de *G. utricularia* PASS. Si la population d'une galle est homogène, les individus provenant de deux galles prises sur une même plante montrent des différences incroyables. Les caractères habituellement utilisés se sont révélés inapplicables. Ainsi MORDVILKO croyait différencier son *muticae* de *utricularia* PASS., en particulier par le nombre de sensoria qui est, *selon lui*, de :

12 à 14 sur III, 5 à 7 sur IV, 4 à 6 sur V, et 2 à 4 sur VI chez *utricularia* s. str.;

18 à 23 sur III, 7 à 14 sur IV, 2 à 5 sur V, et 1 à 3 sur VI chez ssp. *muticae*.

Notre étude portant sur un nombre considérable de galles recueillies à des époques variées et dans une dizaine de stations différentes de *P. terebinthus* en France, et autant de *P. mutica* en Iran, nous a révélé les nombres extrêmes de sensoria suivants :

12 à 28 sur III, 5 à 11 sur IV, 0 à 8 sur V et 0 à 2 sur VI chez *utricularia* s. str.;

13 à 45 sur III, 4 à 17 sur IV, 0 à 11 sur V et 0 à 6 sur VI chez ssp. *muticae*.

Clef des ailés issus des galles de *Geoica*.

1. – Tergites abdominaux ornés chacun d'une bande transverse pigmentée; queue non soudée à la plaque anale; sensoria primaires des articles V et VI pourvus d'une couronne de cils partielle mais toujours distincte; embryon sans rostre ni stylets. (Sexupares). Sur *Pistacia terebinthus* et *atlantica* .... ***G. mimeuri*** (GAUMONT)

– Tergites I à VI sans bandes transversales sclérifiées; queue soudée à la plaque anale; sensorium primaire de l'article V non distinctement cilié; embryons pourvus de rostre. (ailés émigrants)..... 2

2. – Sensoria secondaires toujours très peu nombreux : 3 à 5 sur III, 1 sur IV, 0 sur V et VI; 11 à 16 soies caudales; article III des antennes de même longueur ou un peu plus long (0,96 à 1,2 fois) que le second article des tarses postérieurs; article VI des antennes 1,3 à 1.8 fois plus grand que l'article IV. Sur *P. khinjuk*..... ***G. setulosa*** (PASS.)

– Sensoria secondaires beaucoup plus nombreux : au moins 12 sur III et 4 sur IV; 3 à 11 soies caudales; article III des antennes plus de 1,2 fois plus grand que le second article des tarses postérieurs; article VI des antennes subégal ou un peu plus grand (0,9 à 1,3 fois) que l'article IV..... 3

3. – Second article des tarses postérieurs très long, au moins 1,6 fois plus grand que l'article apical du rostre; longueur des deux soies longues du premier article des tarses 35 à 40 µ. Sur *P. terebinthus*..... ..... ***G. utricularia*** (PASS.) s. str.

– Second article des tarses postérieurs plus court, n'atteignant pas 1,6 fois la longueur de l'article apical du rostre, soies longues du premier article des tarses ne dépassant pas 30 µ..... 4

4. – Second article des tarses postérieurs orné de 4 à 8 soies; article VI des antennes plus grand que l'article IV (1,1 à 1,3 fois). Sur *P. atlantica*..... ..... ***G. utricularia rungsi*** DAVATCHI et REMAUDIÈRE

Second article des tarses postérieurs orné de 9 à 16 soies, article VI presque égal à l'article IV (0,9 à 1,03 fois). Sur *P. mutica* .... ***G. utricularia muticae*** (MORDV.)

Clef des *fundatrigeniae* aptères de *Geoica*.

1. Article apical du rostre allongé, 3 fois plus long que son diamètre de base et 1,3 à 1,4 fois plus grand que le second article des tarses postérieurs; soies nombreuses : 12 à 15 soies caudales, 60 soies environ sur la plaque anale et 14 à 18 soies sur l'article III des antennes. Sur *P. terebinthus* et *atlantica* .. .. ***G. mimeuri*** GAUMONT

Article apical du rostre plus court, seulement 2 fois plus long que son diamètre de base, pas plus (ou à peine plus grand) que le second article des tarses postérieurs; soies en nombre plus restreint; 2 à 8 sur la queue, 16 à 40 sur la plaque anale, 0 à 10 sur l'article III des antennes..... 2

2. — Article apical du rostre plus grand que l'article III des antennes; article III des antennes de même longueur ou plus court que l'article apical (V); sensorium primaire de l'article V distinctement allongé transversalement plaques anale et sous-génitale n'ayant pas plus de 20-22 soies; sur *P. khinjuk* ..... ***G. setulosa*** (PASS.)
(*G. utricularia* ssp. *rungsi* DAV. et REM. se place parfois ici mais le sensorium primaire de V est subcirculaire et les plaques anale et sous-génitale ont chacune plus de 20 soies.)

— Article apical du rostre inférieur ou égal à l'article III des antennes; article III plus grand que l'article V; sensorium primaire de l'article V toujours subcirculaire à la base..... 3

3. — Article III des antennes à peine plus grand que V (1,1 fois) et de même longueur que l'article apical du rostre. Sur *P. atlantica*..... ..... ***G. utricularia rungsi*** DAVATCHI et REMAUDIÈRE

— Article III beaucoup plus long que V (1,3 à 1,5 fois) et plus grand que l'article apical du rostre..... 4

4. — Processus terminalis assez grand : égal à un tiers de la base de l'article V; article III des antennes portant 6 à 9 soies. Sur *P. terebinthus*..... ..... ***G. utricularia*** (PASS.) s. str.

— Processus terminalis petit : un quart à un cinquième de la base de l'article V; article III des antennes portant le plus souvent 0 à 3 soies (parfois 6 à 8 soies). Sur *P. mutica*..... ***G. utricularia muticae*** (MORDV.)

Geoica utricularia (PASS. 1856) s. str. (*fig.* 77).

Syn. : (d'après ZWÖLFER 1957).
Pemphigus utricularius PASS. 1856.
Tychea cragrostidis PASS. 1860.
Tychea setariae PASS. 1860.
Eendeis carnosa BUCKTON 1883.
Geoica squamosa THEOB. 1929 (nec HART. 1894).
Geoica discreta BÖRNER 1952.
? *Pentaphis trivialis* (PASS.) sensu THEOB. 1929.
? *Endeis pellucida* (BUCKTON) sensu ROBERTI 1939.

La forme typique de l'espèce vit sur *P. terebinthus* où elle provoque la formation de galles de taille très variable. Les galles et les insectes des différentes générations pistacicoles ont été décrits par MORDVILKO et ROBERTI, tandis que ZWÖLFER a étudié les générations graminicoles. Cet auteur a découvert que la forme des soies qui couvrent le corps des exilés était susceptible de varier d'une génération à l'autre, les générations hivernales étant principalement caractérisées par la présence de soies effilées à l'apex, les générations estivales possédant au contraire des soies bien plus courtes, aplaties en spatules et souvent coudées.

Nos observations sur les ailés émigrants nous ont montré que les ailés provenant d'une même galle ont tous des embryons à soies du même type mais, sur un même arbre, on peut trouver au même moment, à la fois des galles dont les ailés renferment des embryons à soies raides et pointues et d'autres galles dont les ailés ont des embryons à soies spatulées.

L'ouverture des galles de *G. utricularia* comme celle de ses sous-espèces est considérablement échelonnée, le maximum de sorties s'observe en août et septembre, mais REMAUDIÈRE a trouvé des galles mûres le 28 juin 1952 à Gignac (Hérault) dont les ailés étaient bien des émigrants.

G. utricularia muticae (MORDV. 1928) (*fig.* 104).

Syn. : *Pemphigetum muticae* MORVD. 1928.

Les ailés émigrants et les fundatrigeniae aptères se différencient assez aisément de la forme typique par les caractères donnés dans la clef; par contre, nous n'avons pas trouvé des différences stables parmi

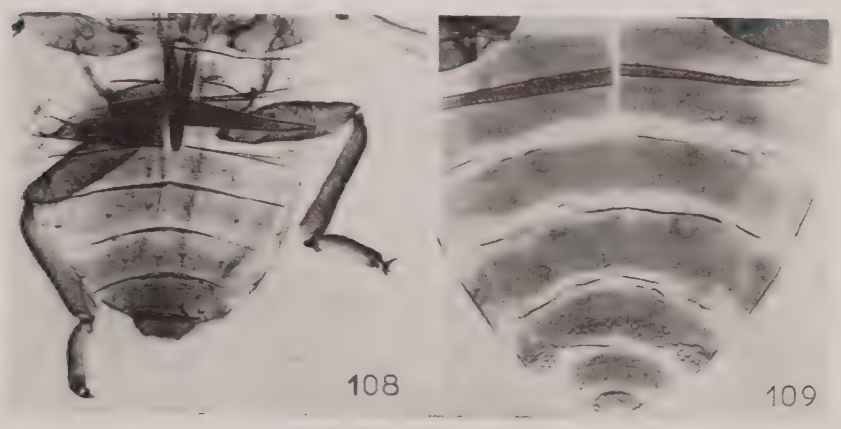


FIG. 103 : tête et antennes de *Chaetogeoica foliodentata* TAO.
FIG. 104 : tête et antennes de *Geoica utricularia muticae* MORDV.

les larves néonates déposées par les ailés émigrants. Chez ssp. *muticae*, ces larves ont des soies pointues à l'apex; les larves à soies spatulées n'ont pas encore été constatées.

Les galles du *Pistacia mutica* n'atteignent jamais une taille aussi grande que les grosses galles du térébinthe et ne sont jamais plus grosses qu'une noix. Elles s'ouvrent dans l'ensemble plus tôt que celles du térébinthe et de nombreuses galles sont mûres dès juillet; en septembre, les galles sont presque toutes écloses.

G. utricularia rungsi DAVATCHI et REMAUDIÈRE 1957.

Cette sous-espèce est commune sur *Pistacia atlantica* au Maroc. La galle qu'elle détermine est de petite taille (1 cm de diamètre), comme celle de *G. u. muticae*. *G. u. rungsi* se différencie fondamentalement de *utricularia* s. str. par le faible diamètre des stigmates de

la larve néonate de la fondatrice. Une description détaillée des générations qui se succèdent dans les galles a été donnée récemment (Davatchi et Remaudière 1957).

G. setulosa (pass. 1860).

Syn. : *Tychea setulosa* pass. 1860.
Tycheoides setulosa theob. 1929.
? *Endeis pellucida* buckt. 1882.
Pemphigus utricularius in Rübsaamen 1902.
Geoica herculana mordv. 1935.

Nous rattachons à cette espèce les *Geoica* du *Pistacia khinjuk* en raison des caractères que présentent les larves déposées par les émigrants. Celles-ci se distinguent des larves pondues par les émigrants de *G. utricularia* s. l. par les caractères suivants :

Sensorium primaire de l'article apical de l'antenne très étroit et très étiré transversalement, entourant l'article sur plus de la moitié de sa circonférence; tergite VIII orné de 6 soies; article III des antennes portant seulement 9 à 12 soies; 4 soies caudales; article III des antennes égal au second article des tarses postérieurs..... *G. setulosa* (pass.)

Sensorium primaire de l'article apical de l'antenne n'entourant pas l'article; tergite VIII orné de 8 à 10 soies; article III des antennes portant 16 à 23 soies; queue avec 2 à 4 ou 6 soies; article III des antennes 1,3 à 1,5 fois plus grand que le second article des tarses postérieurs.. *G. utricularia* s. l.

Les larves néonates des formes exilées de *G. setulosa* (les seules connues auparavant) ont comme les larves issues des émigrants du *P. khinjuk* un sensorium apical entourant une grande partie de l'article; leur tergite VIII a également 6 soies, les autres caractères sont variables.

Les galles causées par cette espèce s'ouvrent tardivement, fin août, septembre et octobre. Les galles sont plus volumineuses que celles des ssp. *muticae* et *rungsi*. Les figures montrent les particularités morphologiques de toutes les générations qui évoluent dans la galle. La galle était déjà connue de Rübsaamen (1902) sur *Pistacia khinjuk* var. *heterophylla* (galle numéro 59).

G. mimeuri (gaumont 1930).

Syn. : *Pemphigella mimeuri* gaumont 1930.
Geoica utricularia, in mordv. 1935, p. 213, dernier alinéa.
Pemphigella (Baizongia) mimeuri in mimeur 1949, pp. 96-97 et 207-210.

Cette remarquable espèce dont les *fundatrigeniae* ailés sont sexupares, a été découverte par Mimeur en août 1927 au Maroc. Dans sa description, Gaumont a comparé ses ailés sexupares avec les ailés émigrants de *Geoica utricularia*. Les différences qu'il a trouvées sont des différences de générations, mais non des différences spécifiques. Une description réalisée sur des éléments comparables, c'est-à-dire sur des insectes provenant d'une même génération a été publiée récemment (Davatchi et Remaudière 1957). Nous avons montré par la

clef des *fundatrigeniae* aptères des *Geoica* que *G. mimeuri* différait considérablement des autres *Geoica* des *Pistacia* et devrait de ce fait être considéré comme une espèce valable et non comme un cycle aberrant de *Geoica utricularia*.

Les sexupares des trois espèces de *Geoica* connues sur *Pistacia* peuvent se reconnaître de la façon suivante :

1. — Soies de la plaque anale peu nombreuses et disposées en 2 rangées parallèles: soies dorsales nombreuses et effilées à l'apex; (d'après la description de ROBERTI 1939) ..... *G. setulosa* (PASS.)

— Soies de la plaque anale plus ou moins uniformément réparties sur toute la plaque : soies dorsales jamais à la fois nombreuses et effilées à l'apex..... 2

2. 30 à 40 soies sur la plaque anale, soies dorsales peu nombreuses (une dizaine au maximum dans la région spino-pleurale de chaque tergite) et effilées à l'apex: article apical du rostre plus court que l'article III des antennes: abdomen pourvu de groupes glandulaires marginaux et spino-pleuraux sur les tergites I à VI..... *G. mimeuri* (GAUMONT)

— Une centaine de soies sur la plaque anale, soies dorsales nombreuses (15 à 30 dans la région spino-pleurale de chaque tergite) et élargies en spatule à l'apex: article apical du rostre au moins aussi long que l'article III des antennes: abdomen dépourvu de groupes glandulaires... *G. utricularia* (PASS.) s. l.

Un des 48 ailés de *G. mimeuri* est intermédiaire entre un vrai sexupare et un émigrant. Il n'est donc pas impossible qu'un cycle hétéroecique complet avec migration existe chez *Geoica mimeuri* (GAUMONT) à côté du cycle paramonoecique sur l'hôte primaire que nous connaissons actuellement.

D'après MIMEUR 1949, *Geoica mimeuri* se trouve principalement sur *P. atlantica*, une cécidie identique se rencontre sur *P. terebinthus*, mais est plus rare. MIMEUR cite la référence de la description de GAUMONT 1930 dans le paragraphe concernant *P. atlantica* et non dans celui, très court, qui se rapporte à *P. terebinthus*. Il est possible que la série type de *Geoica mimeuri* qui se trouve répartie dans les collections de GAUMONT (à Versailles), de THEOBALD (à Londres) et MORDVILKO (à Léningrad) corresponde à des galles du *P. atlantica* et non du *P. terebinthus*, comme il est inscrit sur les étiquettes.

L'espèce n'a pas été encore signalée dans d'autres pays que le Maroc.

Genre ***Chaetogeoica*** REMAUDIÈRE et TAO 1957.

Espèce type du genre : *Pemphigella foliodentata* TAO 1947.

Le genre *Chaetogeoica* est caractérisé par la présence de groupes glandulaires marginaux et spinaux sur les différents segments de l'abdomen de l'émigrant comme les autres *Geoicina* : les ailés émigrants se distinguent de ceux des autres genres de la sous-tribu par la queue non soudée à la plaque anale, par la présence d'un rudiment de gona-

pophyse médiane entre les deux gonapophyses normales, par la présence d'épines sensorielles supplémentaires sur le premier article des tarses et surtout par la présence d'une couronne de cils autour des sensoria secondaires,

Les embryons contenus dans les ailés émigrants sont remarquables par leur chétotaxie réduite à une paire de soies spinales très longues, une paire de soies pleurales plus courtes, une paire de soies marginales très longues et une paire de soies marginales courtes.

Chaetogeoica foliodentata (TAO 1947) (*fig.* 78 et 103).

Syn. : *Pemphigella foliodentata* TAO 1947.
? *Pemphigella aedificator* TAKAHASHI 1930 part., 1933, nec TAKAHASHI 1931, nec BUCKTON. 1893.
Baizongia foliodentata TAO in SHAPOSHNIKOV 1955.

L'espèce vit sur *Pistacia sinensis* en Chine dans la province de Sichang, ainsi qu'à Formose. Seuls les ailés émigrants et les embryons qu'ils renferment sont connus. L'hôte secondaire est inconnu. La galle décrite par TAO pour cette espèce se rapporte à *Asiphonella dactylonii* THEOB tandis que la galle véritable du *foliodentata* TAO est celle figurée par TAKAHASHI 1933.

Sous-tribu des *Baizongiina*

Cette sous-tribu est très voisine des *Geoicina* dont elle se distingue essentiellement par la présence de groupes de glandes cirières chez toutes les générations (sauf dans quelques cas la fondatrice) alors que les *Geoicina* exilés sont dépourvus de groupes glandulaires.

Quatre genres qui ont entre eux de grandes affinités se partagent cette sous-tribu : *Baizongia*, *Aploneura*, *Slavum* et *Asiphonella*.

Genre ***Baizongia*** RONDANI 1848.

(= *Pemphigella* TULLGREN 1909; *Dasia* V. D. GOOT 1918 nec GRAY 1839; = ? *Neorhizobius* DEL GUERCIO 1917 ?).

Espèce type du genre : *Aphis pistaciae* FABRICIUS 1775.

Les émigrants de *Baizongia*, comme ceux de *Geoica* et de *Rectinasus* sont caractérisés par la soudure de la queue avec la plaque anale, contrairement à ce qui se passe chez les autres genres de *Baizongiini*. Comme chez *Aploneura*, *Chaetogeoica* et *Asiphonella*, les néonates issus des émigrants de *Baizongia* ont une seule paire de soies spinales et une seule paire de soies pleurales sur les tergites abdominaux. Comme chez *Slavum lentiscoides*, les néonates d'exilés ont 4 soies sur le tergite VIII et toutes les générations ont une paire de groupes glandulaires sternaux sur les segments III à VI de l'abdomen.

Galles de différents *Baizongiini*

FIG. 105 : Galles de *Baizongia pistaciae* F. sur *Pistacia terebinthus*.
FIG. 106 : Galle d'*Asiphonella cynodonti* DAS sur *Pistacia khinjuk*.
FIG. 107 : Premiers états de la galle coraliforme de *Slavum wertheimae* H. R. L. sur *Pistacia mutica*.

Baizongia pistaciae (FABRICIUS 1775) (*fig.* 105, 110 et 116).

Syn. : *Aphis pistaciae* F. 1775 et L. 1767 part. et GMELIN 1758.
Pemphigus cornicularius PASS. 1856.
Pemphigus aedificator BUCKTON 1893 syn. nov. (nec TAKAHASHI 1933).
Pemphigella cornicularia PASS. in TULLGREN 1909.

Syn. : ? *Neorhizobius stramineus* DEL GUERCIO 1917?
Dasia aedificator (BUCKTON) in DAS 1918.
Baizongia oestlundi HOTTES 1949 (proposé par HOTTES comme nom. nov. pour *Baizongia pistaciae* L. 1767 nec GMELIN 1758).

Nous avons comparé les *Baizongia* du *Pistacia terebinthus* (*B. pistaciae* F.) à ceux du *P. khinjuk* (*B. aedificator* BUCKT.) et nous avons pu constater l'identité des deux espèces dans toutes leurs générations, depuis la fondatrice jusqu'aux émigrants et aux sexupares; l'espèce de BUCKTON doit donc être dorénavant considérée comme un synonyme de *cornicularia* PASS. WERTHEIM (1954) a signalé en outre que *B. cornicularia* vit également sur *Pistacia palaestina* en Israël.

La galle de *Baizongia* est remarquable par la taille exceptionnelle qu'elle peut atteindre et par le nombre extraordinaire d'individus qu'elle peut contenir. Nous avons trouvé des galles de plus de 22 cm de longueur qui contenaient à maturité une population se décomposant de la façon suivante :

12 150 ailés émigrants,
734 *fundatrigeniae* aptères,

et des centaines de jeunes larves retardataires dont l'évolution est irrémédiablement compromise.

Les différentes générations de l'espèce ont été complètement décrites par MORDVILKO (1935), ROBERTI (1939) et DAS (1918). *B. pistaciae* est répandu dans toute la région méditerranéenne et se retrouve jusqu'au nord de l'Inde. Sa forme anholocyclique sur racines de Graminées existe en Europe centrale (ZWÖLFER 1957). REMAUDIÈRE l'a retrouvée dans les Pyrénées centrales, à Orédon, à 1 900 mètres d'altitude.

Genre ***Aploneura*** PASS. 1862.

(= *Tetrenema* DERBÈS 1869 (1); = *Tycheoides* SCHOUT. 1906).

Espèce type du genre : *Tetraneura lentisci* PASS. 1856.

Le genre *Aploneura* est remarquable par le port des ailes : celles-ci sont disposées à plat au repos, comme cela se produit dans le genre *Thelaxes* WESTW. *(Aphidoidea-Thelaxidae)*. Les ailés émigrants d'*Aploneura* sont complètement dépourvus de groupes glandulaires thoraciques, contrairement aux autres *Baizongiina* et les groupes glandulaires spinaux sont extrêmement réduits sur les segments abdominaux I à V. Les néonates déposées par les émigrants ont une chétotaxie semblable à celle d'*Asiphonella* mais leurs antennes ont seulement 4 articles et le sensorium primaire apical est transverse.

(1) *Tetrenema* DERBÈS 1869 résulte d'une erreur typographique; ce genre n'a pas été proposé comme genre nouveau par l'auteur qui connaissait (par les travaux de PASSERINI) le *Tetraneura* de HARTIG et citait correctement ce genre dans les pages précédentes (p. 94, p. 96).

Aploneura lentisci (PASS. 1856) (*fig.* 82. 117 et 121).

Syn. : *Tetraneura lentisci* PASS. 1856.
Rhizobius graminis BUCKT. 1883.
Rhizobius poae BUCKT. 1883.
Tycheoides eragrostidis SCHOUT. 1906.
Tychea silvestrii MORDV. 1921.
Neorhizobius poae DEL GUERCIO 1917.

Aploneura lentisci PASS., est la seule espèce de *Fordinae* que l'on rencontre sur *P. lentiscus*. Les anciens auteurs ont signalé d'autres *Fordinae* sur *lentiscus*, mais il semble bien que toutes ces références sont le résultat d'erreurs d'identification de la plante ou de l'insecte. La galle due à *A. lentisci* rappelle par son aspect celle des *Fordini* plutôt que celle des *Baizongiini*, mais les auteurs (en particulier WERTHEIM 1954) ont bien montré que sa formation résulte d'une invagination du limbe le long de la nervure médiane, comme cela se produit chez les *Baizongiini*, tandis que les galles définitives des *Fordini* commencent par un pli marginal de la foliole.

Les diverses générations de *A. lentisci* sont bien connues depuis les travaux de MORDVILKO, ROBERTI et ZWÖLFER. L'espèce est commune dans la région méditerranéenne et sa forme anholocyclique sur Graminées existe en Europe et jusqu'en Angleterre et en Asie jusqu'en Sibérie.

Genre ***Slavum*** MORDVILKO 1927.

Espèce type du genre : *Slavum lentiscoides* MORDVILKO 1927.

Tel que nous l'avons défini dans les clefs des *Fordinae*, le genre *Slavum* comporte actuellement 4 espèces distinctes: 3 d'entre elles sont hétéroeciques, le quatrième est paramonoecique sur son hôte primaire.

Les ailés provenant des galles se différencient de la façon suivante :

1. - Sensoria secondaires ciliés; tergite VIII dépourvu de groupes glandulaires; article apical du rostre court (60 à 75 μ), inférieur ou égal à la moitié de la longueur des tarses postérieurs et bien plus court que l'article III des antennes; second article des tarses postérieurs ornés de 9 à 12 soies (1); nervures cubitales espacées à la base. Sur *P. vera* et *P. mutica*..... ..... *S. lentiscoides* MORDV.
— Sensoria secondaires nus; tergite VIII portant deux groupes glandulaires; article apical du rostre long (90 à 130 μ) plus grand que la moitié de la longueur des tarses postérieurs, plus grand que l'article III des antennes (ou à peine plus court que cet article chez *mordvilkoi*) 2

2. Groupes glandulaires fortement pigmentés en brun et à aspect granuleux; nervures cubitales espacées à la base; second article des tarses postérieurs

(1) Les 6 soies apicales ne sont jamais comprises dans les nombres donnés dans ces clefs.

très long (230 à 250 μ) presque 2 fois (1,8 à 2 fois) plus grand que l'article apical du rostre et portant 12 à 18 soies. Sur *Pistacia mutica*..... ..... *S. esfandiarii* DAV. et REM.

— Groupes glandulaires non pigmentés ni granuleux; nervures cubitales soudées à la base en un tronc commun, second article des tarses postérieurs plus court (n'excédant pas 180 μ) et 1,4 à 1,7 fois plus grand que l'article apical du rostre..... 3

3. — Tête dépourvue de suture médiane; sexupares (embryons sans rostre); second article des tarses postérieurs portant 4 à 8 soies. Sur *P. atlantica* et *P. mutica* ..... *S. wertheimae* H.R.L.

— Tête normale, à suture médiane bien marquée; émigrants (embryons munis d'un rostre); second article des tarses postérieurs portant 14 à 17 soies. Sur *P. vera*..... *S. mordvilkoi* KREUTZBERG

Les larves néonates déposées par les ailés émigrants des 3 espèces hétéroeciques se caractérisent comme suit :

1. — Tergite VIII portant 4 soies; plaque anale, 8 soies; abdomen pourvu de groupes glandulaires sternaux sur certains des sternites III à VI; article apical du rostre mesurant moins de 100 μ; base de l'article apical de l'antenne ornée de 8 à 9 soies..... *S. lentiscoides* MORDV.

— Tergite VIII portant 6 soies; plaque anale, 10 à 14 soies; abdomen dépourvu de groupes glandulaires sternaux; article apical du rostre mesurant plus de 150 μ; base de l'article IV de l'antenne ornée seulement de 4 ou 5 soies... 2

2. — Tergites abdominaux portant une seule paire de soies pleurales (en plus des deux paires de soies spinales et des trois paires de soies marginales;) soies longues, très fines et effilées à l'apex ..... *S. mordvilkoi* KREUTZBERG

— Tergites abdominaux portant deux paires de soies pleurales (en plus des deux paires spinales et des trois paires marginales), soies épaisses, renflées et arrondies à l'apex qui est parfois courbé ..... *S. esfandiarii* DAV. et REM.

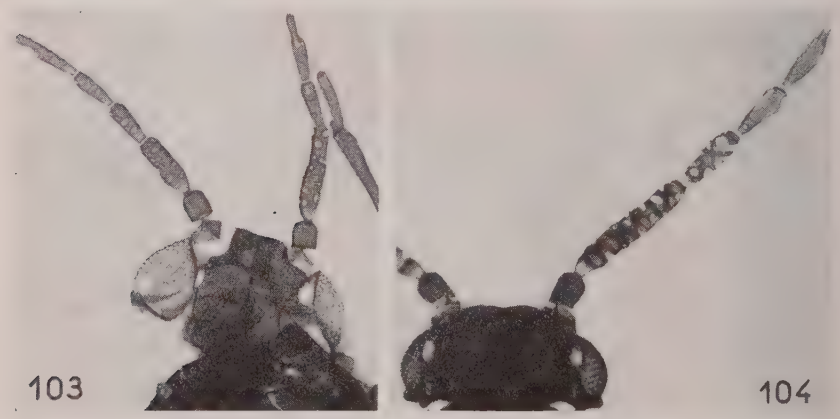


FIG. 108 : abdomen de l'exuvie de la larve néonate de la fondatrice de *Slavum wertheimae* H. R. L.

FIG. 109 : abdomen de l'exuvie de la larve néonate de la fondatrice de *Slavum lentiscoides* MORDV.

Slavum lentiscoides MORDVILKO 1927 (*fig.* 81, 109, 111, 119 et 120).

Syn. : ? *Rhizoctonus ampelinus* MOKRZECKY 1896.
? *Aploneura ampelina* MOKR. in MORDVILKO 1935.

La description du *Rhizoctonus ampelinus* semble bien correspondre à l'espèce *Slavum lentiscoides* MORDV., la seule différence résultant du fait que les ailes sont disposées à plat chez la première espèce et en toit chez la seconde. L'élevage des larves déposées par les ailés émigrants de *Slavum lentiscoides* devrait permettre de régler cette question de synonymie. Si l'identité des deux espèces est prouvée, le genre *Slavum* devra disparaître devant le genre *Rhizoctonus* qui a la priorité et l'espèce *ampelinus* se trouvera validée.

La galle de *Slavum lentiscoides* est rarement aussi allongée que le montre la figure de MORDVILKO; elle rappelle davantage celle de

Tête et antenne des ailés émigrants de différentes espèces de *Baizongiina*

FIG. 110 : *Baizongia pistaciae* F.
FIG. 111 : *Slavum lentiscoides* MORDV.
FIG. 112 : *Slavum wertheimae* H. R. L.
FIG. 113 : *Slavum esfandiarii* DAV. ET REM.
FIG. 114 : *Asiphonella cynodonti* DAS.
FIG. 115 : *Asiphonella dactylonii* THEOB.

Geoica par sa forme globuleuse, mais elle s'en distingue aisément par la pointe qu'elle porte à l'apex.

L'espèce a été décrite de *Pistacia vera*, mais nous l'avons retrouvée aussi un peu partout en Iran sur *P. mutica ;* elle est cependant beaucoup moins abondante que *Geoica utricularia muticae.*

La distribution de l'espèce est assez restreinte : Asie centrale, Iran et Crimée. La mention de Mordvilko (1935, p. 223) selon laquelle *Aploneura ampelina* existerait en Italie est inexacte et se rapporte à la forme radicicole de *Baizongia cornicularia* pass. La galle de *Slavum lentiscoides* sur *Pistacia vera* était déjà connue par Rübsaamen (1902, cécidie numéro 63).

Slavum mordvilkoi kreutzberg 1953 (*fig.* 122).

Cette espèce, dont la galle est du type de celle de *Mordvilkoja vesicalis*, est répandue en Turkémanie, Afghanistan et dans l'est de l'Iran (Khorassan). Nous ne l'avons pas retrouvée en Iran, mais grâce à l'obligeance de MM. Shaposhnikov et Steinberg de l'Institut de zoologie de l'Académie des sciences de l'U.R.S.S., nous avons pu examiner cette espèce et préparer les embryons contenus dans les ailés émigrants. Ces embryons diffèrent de ceux des autres *Slavum* par leurs soies longues et fines, réparties en deux paires spinales, une seule paire pleurale et trois paires marginales et leur rostre à article apical long (150 μ).

La partie du cycle sur l'hôte primaire est la seule connue et nous ignorons les hôtes secondaires de l'espèce. Kreutzberg mentionne que l'espèce vit sur les Pistachiers sauvages (il s'agit très probablement des forêts spontanées ou subspontanées du *P. vera* qui existent aussi bien en Khorassan qu'en Turkémanie).

Slavum wertheimae hille ris lambers 1957 (*fig.* 107, 108, 112, 123 et 124) :

Syn. : *Slavum* sp. in Wertheim 1954, 1955.

La galle de cette espèce déjà connue de Guibourt (1844) est décrite et représentée en couleur par Rübsaamen (1902, cécidie numéro 62). Elle est tout à fait remarquable par sa structure en tubes ramifiés et sa couleur fréquemment rouge vif lui donne un aspect de corail.

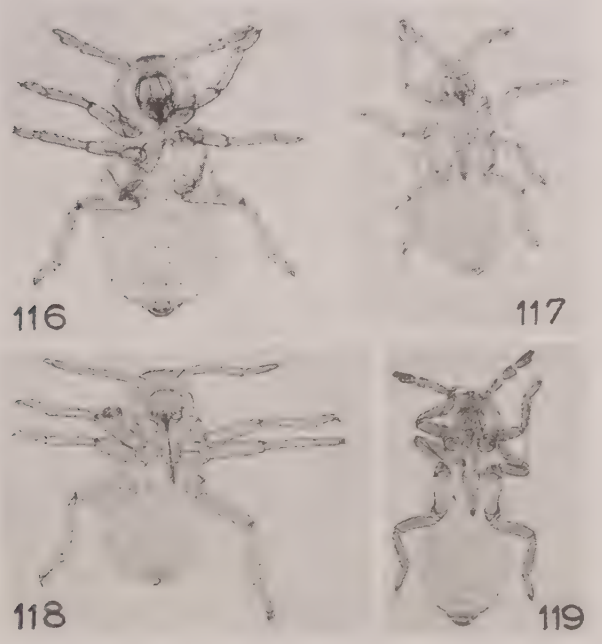
L'espèce est décrite par Hille Ris Lambers sur des insectes provenant d'une galle de *Pistacia atlantica.* Les paratypes que l'auteur a eu l'obligeance de nous adresser sont identiques aux individus que nous avons obtenus d'une galle du même type sur *P. mutica.*

Une des caractéristiques essentielles de *Slavum wertheimae* h.r.l. est de présenter un cycle paramonoccique sur l'hôte primaire sans migration vers un hôte secondaire. Comme nous l'avons montré pré-

cédemment dans le cas de *Geoica mimeuri* (GAUMONT), les ailés qui sortent des galles ne sont pas des émigrants, mais des sexupares. Chez les *Fordinae*, ce type de cycle n'est connu que chez ces deux espèces, mais on connaît chez les *Pemphiginae* des cas de même ordre (*Pemphigus spirothecae* PASS. et *Pemphigus monophagus* MAXSON). *Slavum wertheimae* est connu seulement d'Israël et de l'Iran; il ne semble pas qu'il existe sur *Pistacia atlantica* au Maroc, car cette galle remarquable n'aurait pu échapper à MIMEUR.

Slavum esfandiarii DAVATCHI et REMAUDIÈRE 1957 (*fig.* 113 et 127).

Cette espèce provoque sur *Pistacia mutica* la formation d'une galle d'un type semblable à la précédente mais dont les branches sont nettement plus larges. Contrairement à *Slavum wertheimae*, les ailés qui sortent des galles sont des émigrants et non des sexupares. Les



Larves néonates déposées par les ailés émigrants des différents *Baizongiina*

FIG. 116 : *Baizongia pistaciae* F.
FIG. 117 : *Aploneura lentisci* PASS.
FIG. 118 : *Asiphonella cynodonti* DAS.
FIG. 119 : *Slavum lentiscoides* MORDV.

larves qu'ils déposent sont remarquables par l'absence de groupes glandulaires pleuraux et par les poils épais, légèrement élargis et arrondis à l'apex, qui ornent la face dorsale de leur corps.

Les formes exilées de cette espèce sont inconnues et parmi les *Fordinae* décrits des racines de Graminées et d'autres plantes, aucun ne semble se rattacher à notre espèce. On pouvait se demander si *Slavum esfandiarii* et *Slavum wertheimae* qui vivent sur le même hôte n'étaient pas deux types de cycle d'une même espèce. Comme dans le cas de *Geoica mimeuri* et *G. utricularia* ssp. *rungsi*, nous avons trouvé que les fundatrigeniae de *wertheimae* différaient de celles de *esfandiarii* : chez ces dernières, les groupes glandulaires sont fortement pigmentés

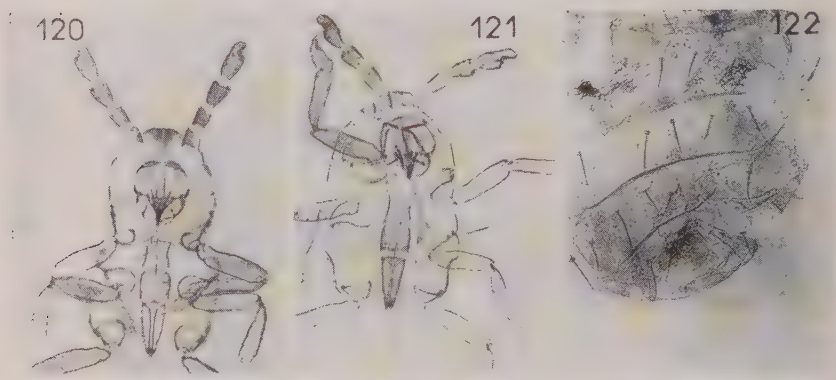


Fig. 120 : tête, antennes et rostre de la larve déposée par l'émigrant de *Slavum lentiscoides* MORDV.

Fig. 121 : tête, antennes et rostre de la larve d'*Aploneura lentisci* PASS.

Fig. 122 : Chétotaxie abdominale de l'embryon de *Slavum mordvilkoi* KREUTZ. (les soies de l'abdomen sont fines et pointues à l'apex, contrairement à celles de *Slavum esfandiarii* DAV. ET REM.).

et ont une structure granuleuse (comme cela a été mentionné pour les ailés émigrants dans la clef précédente), alors que chez *wertheimae*, les groupes glandulaires sont normaux. L'espèce ne semble pas avoir été rencontrée hors d'Iran.

Genre ***Asiphonella*** THEOBALD 1922.

Espèce type du genre : *Asiphonella dactylonii* THEOBALD 1922.

Le genre *Asiphonella* était connu seulement par des espèces vivant sur Graminées (en particulier sur *Cynodon dactylon*) en Égypte : *A. dactylonii* THEOB. et en Inde : *A. cynodonti* DAS.

Les caractères fondamentaux du genre *Asiphonella* sont, d'une part l'existence de cinq articles antennaires chez la larve néonate

des exilés (tous les autres *Baizongiini* ont seulement quatre articles), d'autre part la présence d'un tubercule oculaire très marqué chez les formes aptères des générations gallicoles et des générations exilées radicicoles (*fig.* 125 et 126).

Les hôtes primaires des *Asiphonella* étaient ignorés jusqu'à une date toute récente; leurs galles avaient été décrites antérieurement mais attribuées soit à une espèce inconnue soit à une espèce erronnée. Nous avons pu ainsi rattacher à l'espèce *Asiphonella cynodonti* DAS la galle en forme de crête de coq des folioles de *Pistacia khinjuk* et REMAUDIÈRE et TAO ont montré que la galle fort semblable du *Pistacia sinensis* est habitée par *A. dactylonii* THEOB.

Les ailés émigrants qui sortent de ces galles se distinguent aisément par les caractères suivants :

Sensoria secondaires nus, peu nombreux (2 à 5 sur III, 1 sur IV); processus terminalis 2,5 à 3 fois plus court que la base de l'article VI; article III des antennes inférieur ou égal à l'article VI et ne dépassant pas les deux tiers ou les trois quarts de la longueur du second article des tarses postérieurs. Sur *Pistacia khinjuk* ..... ***A. cynodonti*** (DAS)

— Sensoria secondaires ciliés et plus nombreux (5 à 10 sur III, 1 à 3 sur IV); processus terminalis seulement 1,8 à 2 fois plus court que la base de VI; article III des antennes plus grand que l'article VI et que le seond article des tarses postérieurs. Sur *Pistacia sinensis* .... ***A. dactylonii*** THEOB.

Asiphonella cynodonti (DAS 1918) (*fig.* 79, 106, 114, 118, 125 et 126).

Syn. : *Pemphigus* sp. in RÜBSAAMEN 1902.
Pemphigus (?) cynodonti DAS 1918 nec TAKAHASHI 1921, 1923.
Geoica cynodonti DAS in GEORGE 1927.

Nous avons retrouvé en Iran sur *Pistacia khinjuk* la galle en forme de « crête de coq » décrite par RÜBSAAMEN en 1902 (cécidie numéro 60) et figurée en couleur par cet auteur. Les similitudes que nous avons constatées, d'une part entre les larves déposées par les émigrants de ces galles et les adultes aptères de *Pemphigus* (?) *cynodonti* décrits par DAS, d'autre part, entre certains sexupares trouvés sur les troncs de *Pistacia khinjuk* et les ailés de *P.* (?) *cynodonti* DAS, nous ont conduit à considérer que *Pemphigus cynodonti* représentait la forme exilée de l'auteur de la galle en forme de « crête de coq ».

La galle en crête de coq du *Pistacia khinjuk* a une morphologie tout à fait originale parmi celles des *Fordinae*. Elle est le résultat d'une invagination qui s'est produite sur une ligne parallèle à la nervure médiane de la foliole. La galle se trouve complètement close par un enchevêtrement très dense de poils provenant des deux bords accolés (cf. *fig.* 79 *d*). Lesa ilés émigrants s'échappent par des fentes secondaires qui apparaissent sur les parois de la galle, au voisinage de la crête.

L'espèce est distribuée depuis le sud de l'Inde, le Penjab et l'Iran.

Asiphonella dactylonii THEOB. 1922 (*fig.* 80 et 115).

Syn. : *Paracletus cynodonti* TAKAHASHI 1921, 1923 nec DAS 1918. Idem in MORDVILKO 1935, p. 227.

Pemphigella aedificator TAKAHASHI 1930-31 nec BUCKTON 1893.

REMAUDIÈRE et TAO (1957) ont montré que l'espèce d'*Asiphonella* vivant sur *P. sinensis* différait de celle que nous avions trouvée sur *P. khinjuk*. De plus, la comparaison des paratypes originaires d'Égypte de *Asiphonella dactylonii* THEOB. avec des spécimens d'*A. cynodonti* DAS pris sur *Cynodon* en Inde a montré que ces deux espèces sont valables.

Tandis que les émigrants des galles du *P. khinjuk* s'identifient à

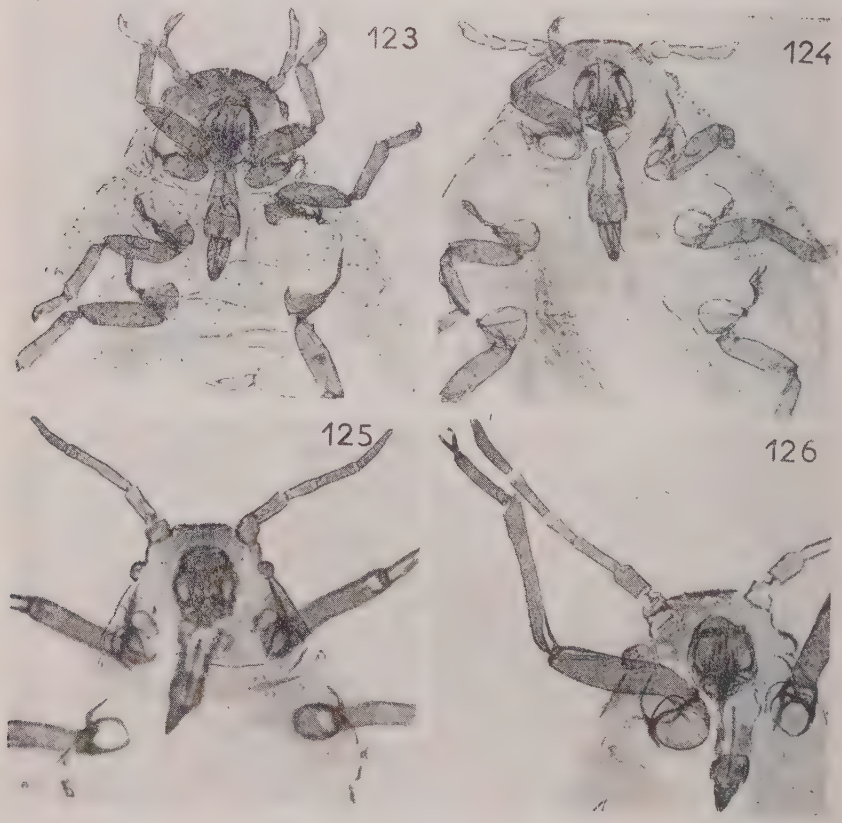


FIG. 123 : région antérieure du corps de la fondatrice adulte de *Slavum wertheimae* H. R. L.

FIG. 124 : région antérieure du corps de la fundatrigeniae de *Slavum wertheimae* H. R. L.

FIG. 125 : région antérieure du corps de la fondatrice d'*Asiphonella cynodonti* DAS.

FIG. 126 : région antérieure du corps de la fundatrigeniae d'*Asiphonella cynodonti* DAS.

l'espèce *A. cynodonti* DAS, ceux du *P. sinensis* se rapprochent de l'espèce *A. dactylonii* THEOB.

Les générations exilées de *A. dactylonii* sont connues : TAKAHASHI les a découvertes en particulier sur *Oplismenus compositus* (Graminée); elles se distinguent aisément de *A. dactylonii* s. str. par l'article apical du rostre qui est relativement plus grand (aussi bien chez l'aptère que chez l'ailé).

La fondatrice, les fundatrigeniae aptères et les sexupares de cette espèce ne sont pas encore connus.

Sur le rapport existant entre les *Fordinae* et leurs hôtes primaires : les affinités mutuelles des espèces de *Pistacia* démontrées par les *Fordinae* qu'ils hébergent.

Nous avons récapitulé dans le schéma ci-dessous (*fig.* 128) les résultats de notre mise au point sur la systématique des *Fordinae* pistacicoles. Sur ce schéma, nous voyons immédiatement à quels *Pistacia* sont inféodés les pucerons appartenant à un même genre et réciproquement nous discernons à quels genres appartiennent toutes les espèces d'Aphides qui constituent le peuplement d'un *Pistacia*. Ce graphique met en évidence la place originale occupée par *Pistacia lentiscus* qui est fréquenté par un seul *Fordinae: Aploneura lentisci*. En revanche, il montre la richesse de la faune de *Pistacia khinjuk* (7 espèces) et de *P. mutica* (7 espèces); viennent ensuite les *Pistacia terebinthus* et *palaestina* (5 espèces), *atlantica* et *vera* (4 espèces), *sinensis* (3 espèces).

Dans toute la discussion qui suit, nous considérerons pour simplifier que *P. terebinthus* et *P. palaestina* se comportent vis-à-vis des *Fordinae* comme une seule espèce de *Pistacia* (d'après WERTHEIM, *P. palaestina* héberge exactement la même faune de *Fordinae* que *P. terebinthus*).

La faune des *Pistacia* paraît donc présenter le maximum de diversité sur les espèces du Moyen-Orient : *P. khinjuk* et *P. mutica*. Ceci est en accord avec le fait que cette région est précisément le centre d'origine des *Pistacia*. Il est intéressant de remarquer que certains genres ou espèces de *Fordinae* fréquentent les mêmes hôtes :

1° *Paracletus* et *Baizongia* sont inféodés l'un et l'autre aux *P. khinjuk* et *P. terebinthus;*

2° *Smynthurodes* et *Slavum* se rencontrent exclusivement sur *P. atlantica, P. mutica* et *P. vera;*

3° *Forda hirsuta* et *Slavum lentiscoides* vivent l'un comme l'autre sur *P. mutica* et *P. vera.*

La plupart des 21 espèces de *Fordinae* envisagées dans notre travail présentent une monophagie stricte vis-à-vis de leur hôte primaire; une espèce *(Geoica utricularia)* qui s'attaque à plusieurs *Pistacia* a formé sur chacun de ceux-ci une sous-espèce propre. Cinq espèces : *Baizongia pistaciae*, *Slavum lentiscoides*, *Forda hirsuta*, *Slavum wertheimae* et *Smynthurodes betae* admettent, de façon irréfutable, au moins deux hôtes et ne présentent pas de différences morphologiques appréciables sur chacun d'eux. Une autre espèce a encore été signalée

Fig. 127 : Galles de *Slavum esfandiarii* dav. et rem. au moment de la sortie des ailés émigrants.

comme vivant sur deux hôtes primaires, mais cela nous paraît peu vraisemblable : *Geoica mimeuri* a été signalé des *P. atlantica* et *P. terebinthus*, mais nous soupçonnons qu'il doit vivre exclusivement sur *P. atlantica*.

Le genre *Forda* a formé sur chaque *Pistacia* une espèce particulière (sauf sur *P. vera* qui héberge le même *Forda* que *P. mutica* et sur *P. lentiscus* qui n'héberge pas de *Forda*). Il semble donc que l'évolution des *Forda* se soit accomplie parallèlement à l'évolution des *Pistacia*. L'absence de *Forda* sur *P. lentiscus* peut être interprétée de la façon suivante : *P. lentiscus* était déjà séparé de la lignée des ancêtres

des autres *Pistacia* lorsque le genre *Forda* s'est différencié sur ces derniers; par sa morphologie (folioles paripennées), *P. lentiscus* s'écarte de tous les autres *Pistacia*. L'existence sur *P. vera* du même *Forda* que sur *P. mutica* s'expliquerait par le fait que *P. vera* (qui est l'espèce cultivée) s'est différenciée de *P. mutica* à une époque toute récente; *Slavum lentiscoides* qui vit aussi sur *P. vera* et *P. mutica* corrobore cette hypothèse.

Le genre *Geoica* semble encore en pleine évolution, tout au moins dans le cas de l'espèce *utricularia* s. l.; nous avons signalé l'extraor-

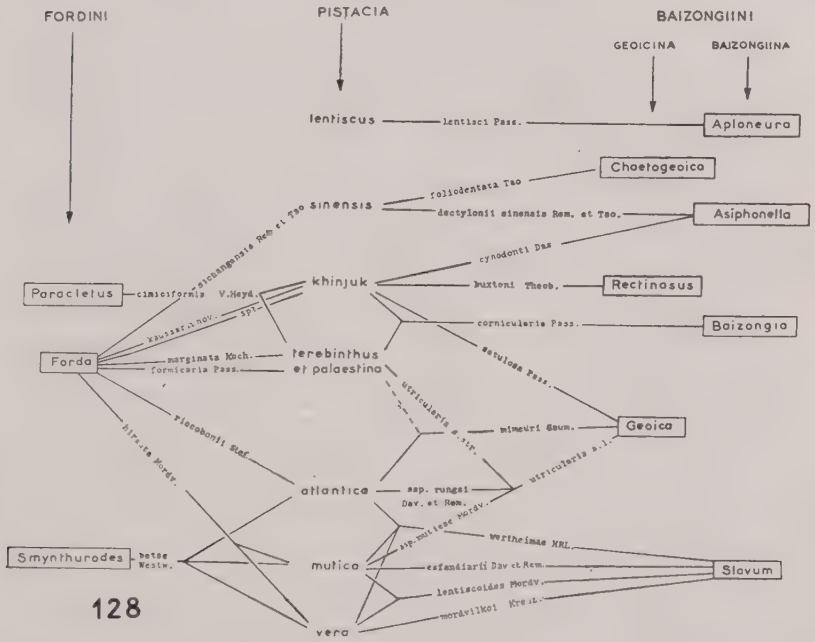


FIG. 128 : Tableau récapitulatif de la distribution des différents genres et espèces de *Fordinae* sur les différentes espèces de *Pistacia* qui leur servent d'hôte primaire.

ERRATA : à la 3e ligne du tableau: lire *Asiphonella dactylonii* THEOB. au lieu de *Asiphonella dactylonii sinensis* REM. et TAO : à la 5e ligne, lire *Baizongia pistaciae* F. au lieu de *B. cornicularia* PASS.

dinaire variabilité des caractères de cette espèce sur chacun de ses hôtes primaires.

Les *Baizongiina* au contraire semblent bien fixés et la forme des galles provoquées par les fondatrices de chaque genre de la sous-tribu est hautement spécialisée, contrairement à ce qui se passe chez les *Geoicina*.

Si nous mettons à part *P. lentiscus*, nous pouvons répartir les autres espèces de *Pistacia* en deux groupes que nous désignerons par le nom de l'espèce autour de laquelle elles sont centrées :

— Groupe *khinjuk* avec *P. khinjuk*, *P. sinensis*, *P. terebinthus* et *palaestina ;*

— Groupe *mutica* avec *P. mutica*, *P. atlantica* et *P. vera.*

Le groupe *khinjuk* est fréquenté par 13 espèces de *Fordinae* appartenant à 7 genres, tandis que le groupe *mutica* est moins riche avec seulement 9 espèces appartenant à 4 genres. Seuls les genres *Forda* et *Geoica* sont communs aux deux groupes. Dans le cas du genre *Forda*, nous avons d'excellents caractères qui permettent de séparer les espèces des deux groupes, nous les avons d'ailleurs utilisés dans notre clef des *Forda* (chez les espèces inféodées au groupe *khinjuk*, le nombre des soies des tibias et du second article des tarses postérieurs est beaucoup plus élevé que chez les espèces vivant sur les *Pistacia* du groupe *mutica*).

L'homogénéité du groupe *khinjuk* est indiquée par l'existence de deux espèces communes à *P. khinjuk* et *P. terebinthus (Paracletus cimiciformis* et *Baizongia cornicularia)* et d'un genre particulier connu seulement des *P. khinjuk* et *P. sinensis* (g. *Asiphonella*).

L'homogénéité du groupe *mutica* est encore plus évidente; il existe en effet une espèce commune aux trois *Pistacia* du groupe *(Smynthurodes betae)*; en outre, *P. vera* et *P. mutica* ont deux autres espèces communes *(Forda hirsuta* et *Slavum lentiscoides)* et *P. atlantica* héberge ainsi que *P. mutica* l'espèce *Slavum wertheimae.*

L'examen du tableau récapitulatif montre aussi les lacunes qui existent dans nos connaissances sur la faune des Aphides pistacicoles. *P. sinensis* est en effet le seul *Pistacia* (*P. lentiscus* mis à part) qui n'héberge qu'une espèce de la tribu des *Fordini ;* les autres *Pistacia* ont chacun deux ou trois espèces de *Fordini ;* nous présumons donc qu'il reste à découvrir sur *P. sinensis* un *Fordini* nouveau appartenant probablement au genre *Paracletus* ou à un genre inconnu. Sur *P. sinensis*, le genre *Geoica* paraît être remplacé par *Chaetogeoica*, mais cela n'exclut pas la possibilité de l'existence d'une espèce particulière de *Geoica* sur cet hôte.

Chapitre IV

ÉTUDE BIOLOGIQUE ET BIOCŒNOTIQUE DES INSECTES DES *PISTACIA*

I. — Spécialisation alimentaire de la faune des *Pistacia*

Dans son ensemble, le genre *Pistacia* constitue un milieu assez homogène. Ses caractères biochimiques lui ont conféré une faune assez étroitement et souvent strictement spécialisée.

Malgré la difficulté provenant de l'insuffisance de nos connaissances et de nos observations, nous allons nous efforcer de classer les insectes pistacicoles suivant leur degré de spécialisation alimentaire.

A. — Insectes monophages.

On rencontre plusieurs exemples de monophagie spécifique parmi les insectes des *Pistacia*. Les plus typiques nous sont offerts par certains aphidiens gallicoles : *Aploneura lentisci* PASS., *Forda formicaria* V. HEYD., etc.

Nous n'avons jamais encore observé l'adaptation de ces espèces sur des *Pistacia* autres que ceux formant leur habitat initial. Malgré le voisinage fréquent d'espèces différentes de *Pistacia* dans les peuplements mixtes (comme c'est souvent le cas en Iran pour *P. mutica* et *P. khinjuk*) on constate qu'il n'existe pas une espèce de *Fordinae* qui soit commune aux deux *Pistacia* d'une même station. Cette monophagie strictement spécifique se retrouve pour presque toutes les autres espèces d'aphidiens gallicoles des *Pistacia* tels que *Rectinasus buxtoni* THEOB.

Cette monophagie stricte de certains Aphides des *Pistacia* ne se retrouve pas chez les Cochenilles des *Pistacia* qui sont des oligophages ou des polyphages. Une seule espèce : *Diaspis carmanicus* DAVATCHI et BALACHOWSKY n'a été trouvée jusqu'ici que sur *P. khinjuk* et elle se rapproche beaucoup de *D. syriaca* LINDINGER de *P. vera*.

On trouve aussi parmi les Lépidoptères quelques espèces signalées seulement jusqu'ici sur une seule espèce de *Pistacia*. Il en est ainsi pour *Trichiura pistaciae* WILT. et *Rhoptria marginata* STGR. On pourrait également ajouter à cette liste deux Curculionides : *Polydrosus davatchii*

HOFF. sur *P. vera* en Iran et *Strophosomus lentisci* HOFF. sur *P. lentiscus* en Algérie.

Parmi les Chalcidiens phytophages, seul *Eurytoma plotnikovi* NIKOL., paraît être l'espèce monophage strictement inféodée au pistachier cultivé *(P. vera)*.

B. — Insectes oligophages.

Ce groupement renferme beaucoup plus d'espèces que le précédent, puisqu'il englobe un grand nombre d'insectes de la faune pistacicole qui vivent sur au moins deux *Pistacia*, ce qui n'exclut pas un « preferendum » pour une espèce déterminée. Il est intéressant de noter que cette oligophagie ne s'applique pas toujours à toutes les espèces du genre *Pistacia*, et ceci indépendamment de toute intervention des facteurs climatiques. Les insectes vivant sur *P. mutica* et *P. vera* dans une région définie n'attaquent pas nécessairement *P. khinjuk*. L'inverse peut être également vrai. C'est ainsi que *Ocneria terebynthina* STGR. vit aussi bien sur *P. mutica* que sur *P. vera*, mais nous ne l'avons pas encore observé sur *P. khinjuk* même dans les peuplements mélangés de *P. mutica*. *Diaspis syriaca* LIND. signalé en Iran sur *P. vera* et *P. khinjuk* n'a pas encore été observé sur *P. mutica*. *Pulvinaria pistaciae* BODENHEIMER est une espèce inféodée aux *Pistacia* en général, mais ayant un « preferendum » marqué pour *P. vera* sur lequel on la rencontre dans toutes les plantations du Moyen-Orient et du Proche-Orient. Des exemples nombreux et divers peuvent être cités sur cette oligophagie partielle. Il est bien entendu que nous n'envisageons pas les cas très fréquents où cette oligophagie partielle s'observe entre des espèces de *Pistacia* géographiquement très éloignées les unes des autres. Dans ce cas, de nombreux facteurs climatiques et autres peuvent intervenir secondairement.

Parmi ces insectes oligophages, on peut citer également plusieurs espèces de Thysanoptères : *Thrips iranicus* YAKHONTOV, *Th. pistaciae* YAKH., *Liothrips yakhontovi* KREUTZ., *L. pistaciae* KREUTZ.; des Homoptères : *Idiocerus stali* FIEB. *(Jassidae)*; *Agonoscena targioni* LICHT. et *Psylla* sp. *(Psyllidae)*; diverses cochenilles : *Epidiaspis gennadii* LEON. *Salicicola pistaciae* LIND. *Diaspis syriaca* LIND. *Anapulvinaria pistaciae* BOD.; les Lépidoptères : *Recurvaria pistaciicola* DANIL. *(Gelechiidae)*, *Thaumetopoea solitaria* FREYER *(Thaumetopoeidae)*, *Stigmella promissa* STGR. *(Stigmellidae)*; les Coléoptères : *Capnodis cariosa hauseri* OB., *Anthaxia kreutzbergi* RICHT. *(Buprestidae)*, *Chaitoptelius vestitus* MULS. et REY, *Estenoborus perrisi* CHAP. *(Scolytidae)*; les Hyménoptères *Megastigmus pistaciae* WALK. et *Cyrtoptyx pistaciae* NIK. *(Chalcidoidea)*; et enfin les acariens : *Eriophyes pistaciae* NAL. et *E. stefanii* NAL. *(Eriophyidae)* sont quelques exemples des insectes oligophages du genre *Pistacia*.

C. — LES INSECTES POLYPHAGES.

Par la nature même de leur constitution biochimique, les *Pistacia* ne semblent pas former un milieu très favorable aux insectes polyphages. On est enclin à supposer que ce sont ces mêmes facteurs qui ont favorisé la formation de cette faune pistacicole spécialisée en éliminant du peuplement une foule d'autres insectes polyphages.

Le cas du criquet pélerin (*Schistocerca gregaria* FORSK.) est remarquable à ce point de vue. Cet insecte à polyphagie si étendue, attaquant des plantes appartenant à une multitude de genres botaniques, néglige très nettement les *Pistacia*. Nous avons relaté au début du chapitre II nos observations à ce sujet.

Les autres polyphages tels que les Noctuelles, les Scarabéides (vers blancs) et les Gryllotalpides ne sont pas attirés davantage par les *Pistacia*. S'il est possible que de telles attaques soient passées inaperçues à nos observations, il n'en reste pas moins certain qu'elles sont très rares ou accidentelles. Pendant plusieurs années d'investigation, nous n'avons pas trouvé ces polyphages radicicoles dans les jeunes plantations de pistachiers cultivés des différentes régions de l'Iran.

Par ailleurs, on rencontre sur les *Pistacia* un nombre limité d'insectes à polyphagie moins accusée parmi lesquels il convient de citer : *Thrips minutissima* L. forma *obscura* CSF., *Taeniothrips meridionalis* PRIESN.: *Gonocerus acuteangulatus* GOEZ. *(Coreidae)*; *Melanaspis inopinatus* LEON., *Ceroplastes rusci* L., *C. sinensis* DEL GUER. *(Coccoidea)*; *Pachypasa otus* DRURY *(Lep. Lasiocampidae)*; *Saturnia pyri* L. (Lep. *Saturniidae*); *Xyleborus saxeseni* RATZ. *(Col. Scolytidae)*, etc.

D. — HÔTES ACCIDENTELS DES *Pistacia*.

Un certain nombre d'insectes inféodés à des groupes de plantes bien définis, se rencontrent accidentellement sur les *Pistacia* en se nourrissant des différentes parties de ces arbres. Cette adaptation exceptionnelle qui constitue un cas d'« allotrophie » n'est pas généralisée, elle revêt un caractère local, intéressant un nombre restreint des plantes réparties sur une aire limitée. C'est ainsi que le psylle du figuier *Homotoma ficus* L. a été trouvé sur *Pistacia khinjuk* dans le sud de Kerman. La galéruque *Rhaphidopalpa foveicollis* LUC. essentiellement inféodée aux Cucurbitacées a été observée sur le pistachier cultivé se nourrissant de ses feuilles. D'ailleurs nous savons que les cas d'allotrophie ne sont pas rares chez d'autres *Galerucinae* et *Chrysomelinae*.

Il n'a été question jusqu'ici que des insectes exclusivement phytophages. Or les *Pistacia* hébergent en association plus ou moins étroite avec ceux-ci, une foule de prédateurs, de parasites et de commensaux. Ces premiers sont largement représentés par les Coccinellides, Carabides.

Syrphides et plusieurs chenilles prédatrices, vivant surtout aux dépens des *Aphididae* et des *Coccidae*.

Les parasites des insectes pistacicoles sont encore peu étudiés, mais paraissent assez peu nombreux dans leur ensemble. Nous avons trouvé un certain nombre de Chalcidiens parasites, mais cette étude n'a pu être encore qu'ébauchée et nous nous réservons de la pousser plus à fond dans l'avenir. Cependant, une attention particulière doit être réservée aux Chalcidiens vivant dans les fruits des *Pistacia*. Malgré les études intéressantes de NIKOLSKAYA, il règne une confusion en ce qui concerne le type d'alimentation de ces insectes. On a établi avec certitude que les deux espèces *Eurytoma plotnikovi* NIK. et *Megastigmus pistaciae* WALK. sont bien des phytophages se nourrissant exclusivement de l'amande des pistaches. Les autres espèces obtenues des fruits des pistachiers sont considérées par NIKOLSKAYA comme parasites des deux premières. Or nous avons également obtenu une de ces espèces : *Cyrtoptyx pistaciae* NIK., des fruits du pistachier cultivé au nord-est de l'Iran (Khorassan). Dans cette localité, rien ne prouve que cet insecte soit un parasite; tout au contraire, il nous paraît se comporter en phytophage. Il faudrait cependant des recherches plus précises pour déterminer le véritable régime alimentaire de ces Chalcidiens.

E. — Sténomérie et Eurymérie des insectes pistacicoles.

A quelques exceptions près, les insectes des *Pistacia* montrent une localisation remarquable par rapport aux différents organes végétatifs de leur hôte.

Parmi les eurymères vrais, il convient de signaler les représentants de la superfamille des *Coccoidea* qui peuvent vivre aussi bien sur les branches que sur les feuilles et les fruits et parfois même au collet des racines. Le meilleur exemple nous est offert par *Lepidosaphes pistaciae* ARCH. qui couvre les feuilles, les rameaux, les branches ainsi que les fruits du pistachier cultivé, vivant même à l'occasion sur les galles des diverses espèces de *Fordinae*.

Par contre, le plus grand nombre de ces insectes montre une sténomérie plus stricte, au moins durant un stade donné de leur vie. Ainsi la larve de *Capnodis cariosa hauseri* OB. est localisée à la région du collet et aux racines superficielles. Notons en passant la pauvreté du nombre des espèces vivant sur les racines des *Pistacia* qui restent le plus souvent à l'abri même des attaques des espèces polyphages telles que les larves des Melonthides, les chenilles des Noctuides, etc.

Les larves de plusieurs Buprestides appartenant aux genres : *Agrilus* et *Anthaxia* vivent dans la région sous-corticale des branches des *Pistacia*. Le scolyte spécifique des *Pistacia*, *Chaitoptelius vestitus* MULS. et REY montre également une sténomérie marquée. Cette espèce choisit pour ses galeries d'alimentation des rameaux dont le diamètre ne dépasse pas un centimètre.

Un grand nombre de Coléoptères à l'état adulte se nourrissent des folioles des *Pistacia* parmi lesquels il convient de citer les trois Curculionides phyllophages *Strophosomus lentisci* HOFF., *Polydrosus davatchii* HOFF. et *P. elegantulus* BOH. qui sont signalés respectivement d'Algérie, d'Iran et de Sicile.

Les Aphidiens gallicoles se comportent d'une façon très particulière. Nous avons vu en détail au cours du Chapitre III la localisation des différents stades des *Fordinae* sur les organes de leur hôte.

Enfin certaines espèces passent toute leur vie sur la même partie de la plante. Tel est le cas des Chalcidiens phytophages *Eurytoma plotnikovi* NIK. et *Megastigmus pistaciae* WALK., dont œuf, larve, chrysalide et adulte vivent à l'intérieur des graines. C'est à peine si, pour s'accoupler, les adultes volent pendant une courte période en dehors de leur habitat.

II. — Comparaison entre la faune des *Pistacia* et celle des autres Anacardiacées dans le monde.

Il est difficile de comparer la faune des *Pistacia* à celle des autres plantes de la même famille, car certains genres tels que les *Rhus* se rencontrent sous les climats extrêmement variés de quatre continents et nos connaissances sur leurs peuplements sont des plus fragmentaires. Nous limiterons donc notre comparaison à deux familles d'Homoptères : les *Aphididae* et les *Coccidae*.

APHIDES. — Nous avons vu que les espèces les plus fréquentes sur les *Pistacia* appartiennent à la sous-famille des *Fordinae* et nous avons montré la remarquable spécialisation de cette faune : ainsi la plupart des espèces de *Pistacia* hébergent au moins une espèce de *Forda* qui lui est propre et les autres genres ont formé des espèces particulières sur la plupart des *Pistacia*.

Un certain nombre de *Fordinae* s'attaquent également aux *Rhus* sur lesquels ils déterminent la formation de galles de forme variée, parfois comparables à certaines galles des *Pistacia*. Par exemple, *Melaphis rhois* FITCH détermine sur les folioles de *Rhus typhina* en Amérique du Nord (U.S.A. et Canada) (*), une galle en sac semblable à celle de *Geoica utricularia*, mais à paroi molle et mince : de même, les galles coralliformes de *Slavum* des *P. mutica* et *P. atlantica* ne sont pas sans analogie de structure avec celles de *Nuruda shiraii* sur *Rhus javanica* en Extrême-Orient dont TAKAHASHI (1943) a publié une photographie.

Indépendamment des *Fordinae*, les Anacardiacées autres que les

(*) REMAUDIÈRE a récemment découvert cette espèce sur le Mont Royal à Montréal.

Pistacia hébergent des Aphides particuliers que l'on ne retrouve pas sur les *Pistacia:* ainsi *Rhopalosiphum rhois* MONELL est un *Aphidinae* s'attaquant au genre *Rhus* en Amérique du Nord, aucun *Rhopalosiphum* ou genre voisin n'a été trouvé à ce jour sur d'autres Anacardiacées; nous devons signaler néanmoins ici l'analogie éthologique de cet *Aphidinae* avec les nombreux *Fordinae* des *Pistacia* qui ont comme lui pour hôtes secondaires diverses Graminées.

Coccides. — La faune des *Coccidae* vivant aux dépens des *Pistacia* est moins homogène que celle des Aphides et les cochenilles pistacicoles appartiennent toutes à des genres et même à des espèces qui s'attaquent à des plantes de familles variées.

Si l'on excepte les espèces hautement polyphages, on constate que seul le genre *Salicicola* contient à côté de 2 espèces pistacicoles *(pistaciae* et *davatchii)*, une espèce vivant sur une autre Anacardiacée : *Salicicola vayssieri* BALACHW. qui a été trouvée sur *Rhus pentaphylla* et *R. tripartitum* dans le Sahara occidental et en Mauritanie (A.O.F.).

Les cochenilles *Diaspidoidea* trouvées à ce jour sur *Mangifera indica* se rapprochent plus de la faune des Rutacées que de celles des *Pistacia* (*Pseudaonidia trilobitiformis* GREEN, *Chrysomphalus ficus* ASHM., *Parlatoria morrissoni* MC KENZIE); et les diaspines spécifiques du Manguier telles que *Aulacaspis mangiferae* NEWST. et *Unaspis rousseti* BALACHW. appartiennent à des genres qu'on ne retrouve pas sur *Pistacia,* mais sur Rutacées et Rosacées. Il en est de même pour *Aulacaspis cinnamomi* NEWST., très nuisible aux jeunes manguiers dans l'Ancien et le Nouveau monde.

En conclusion, vis-à-vis des Aphides aussi bien que des Coccides, les *Pistacia* hébergent (en dehors de quelques espèces polyphages) une série de genres que l'on ne retrouve pas sur les autres Anacardiacées, à l'exception du genre *Rhus*. Les *Rhus* ont en effet une nette affinité avec les *Pistacia* qui est soulignée par la présence de Pucerons gallicoles de la sous-famille des *Fordinae* et par l'existence de Cochenilles du genre *Salicicola*.

Chapitre V

ÉTUDE ÉCONOMIQUE DES INSECTES NUISIBLES AU PISTACHIER CULTIVÉ *(P. VERA)* EN IRAN ET DANS LE BASSIN MÉDITERRANÉEN

A. – Importance des dégâts des différents insectes.

Parmi les insectes étudiés dans le présent travail, il existe au moins une vingtaine d'espèces qui ont une action nocive importante sur le comportement végétatif du pistachier cultivé.

Certains d'entre eux attaquent le feuillage ou le bois de l'arbre, déterminant ainsi un déséquilibre qui se traduit par un ralentissement plus ou moins grave du développement des arbres. C'est le cas d'un grand nombre d'insectes phyllophages (Chenilles défeuillantes, Cochenilles, etc.) ou d'insectes xylophages (larves de Buprestide, Scolytides).

Dans d'autres cas, l'attaque nuit directement à la récolte soit par la destruction des amandes (Chalcidiens phytophages, Chenilles de *Recurvaria*), soit en altérant les grappes florales et les jeunes fruits par la production du miellat. Tel est le cas des larves des Psylles et du Jasside du Pistachier. Ces ravages peuvent entraîner parfois la perte presque totale de la récolte.

Peu d'insectes provoquent la mort directe des arbres. C'est cependant le cas de *Capnodis cariosa hauseri* OB., dont la larve vit sur les racines du pistachier cultivé. Il suffit de trois à cinq individus pour tuer un arbre robuste de vingt-cinq ans d'âge. Des dégâts aussi importants peuvent intervenir lorsque l'on a affaire à l'attaque conjuguée de deux ou trois espèces moyennement nuisibles. Ainsi des arbres affaiblis peuvent être envahis rapidement par les Scolytes qui amènent leur dépérissement total à plus ou moins brève échéance. Les peuplements spontanés de *Pistacia* constituent des foyers permanents pour les insectes pistacicoles nuisibles, d'où un certain nombre d'espèces, mais non pas toutes, ont fini par gagner et envahir les plantations du pistachier cultivé. Ce passage s'est établi de longue date pour certaines d'entre elles, telles que *Chaitoptelius vestitus* MULS. et REY, mais pour d'autres, il est relativement récent, comme c'est le cas pour *Recurvaria pistaciicola* DANIL.

Certains insectes comme *Idiocerus stali* FIEB., *Megastigmus*

pistaciae WALK., *Eurytoma plotnikovi* NIK. etc. peuvent dans les années de grande invasion anéantir la totalité de la récolte. *Idiocerus stali* pendant des dizaines d'années a détruit complètement la récolte des pistachiers à Kazvin. Actuellement *Megastigmus pistaciae* WALK. joue le même rôle destructeur dans les plantations de Tunisie. Dans l'ensemble, il n'existe pas de plantation de pistachiers susceptible de produire une récolte appréciable si aucune mesure n'a été prise pour leur protection contre les insectes nuisibles. Il convient de reconnaître que la grande valeur marchande des pistaches justifie les dépenses entraînées par des traitements insecticides.

En Iran, il y a actuellement quatre à cinq millions de Pistachiers. Ils peuvent produire sans l'attaque des insectes une quantité minimum de 25 000 tonnes de pistaches (cette quantité peut être doublée par d'autres pratiques culturales; fumure, irrigation, façons culturales, etc.). Or la production actuelle de l'Iran varie entre trois et douze mille tonnes suivant les années. On voit ainsi que les insectes détruisent annuellement plus de 50 pour cent de la récolte, d'une valeur approximative de douze millions de dollars soit près de cinq milliards de francs.

Il est très difficile de classer les insectes nuisibles aux pistachiers suivant l'importance de leurs dégâts. Des insectes normalement peu dangereux peuvent devenir un fléau dans des circonstances particulières. Un exemple typique nous est offert par *Eurytoma plotnikovi* NIK. à Kazvin. Dans ce district, *Idiocerus stali* FIEB. depuis des années, constituait l'ennemi principal des pistachiers. Sa dominance dans les plantations était telle qu'aucun autre insecte ne pouvait se montrer important. D'ailleurs, ce Jasside en anéantissant la récolte, ne laissait pas subsister assez de fruits sains pour qu'*Eurytoma* puisse pulluler. La situation changea brusquement le jour où l'application d'insecticides modernes permit d'exterminer les Jassides. Il y eut alors des fruits et les *Eurytoma* se développèrent si bien qu'ils devinrent catastrophiques, anéantissant à leur tour la récolte. Beaucoup d'autres exemples peuvent être donnés à ce sujet. Dans cette même localité, et à la suite de la même pratique, c'est-à-dire d'une application massive de D.D.T., les parasites naturels de la Cochenille *(Lepidosaphes pistaciae)* furent décimés en même temps que les Jassides. Ceci amena cette Cochenille qui existait jusque-là en petit nombre à pulluler en masse. Dès lors, les branches furent littéralement envahies et desséchées sous l'attaque massive de cet insecte. Dans le sud-est de l'Iran (Rafsandjan et Kerman), le même phénomène s'est produit avec cette différence qu'ici, ce fut un Psylle, *Agonoscena targionii*, résistant aux insecticides chlorés, qui occupe la place laissée libre par le Jasside.

On voit par ces exemples combien il est difficile de donner une valeur comparative, même approximative aux différents insectes nuisibles des pistachiers, suivant le degré de dégâts qu'ils commettent.

Nous pouvons citer seulement par ordre d'importance, et valable pour une région déterminée (Kerman par exemple) la liste des différents insectes attaquant actuellement les plantations de pistachiers.

Cette liste est la suivante :

1. *Idiocerus stali* FIEB.
2. *Chaitoptelius vestitus* MULS. et REY.
3. *Agonoscena targionii* LICHT.
4. *Ocneria terebinthina* STGR.
5. *Capnodis cariosa hauseri* OB.
6. *Eurytoma plotnikovi* NIKOL.
7. *Megastigmus pistaciae* WALK.
8. *Lepidosaphes pistaciae* ARCH.
9. *Psylla* sp. nov.
10. *Recurvaria pistaciicola* DANIL.
11. *Estenoborus perrisi* CHAP.
12. *Anthaxia* sp.
13. *Agrilus viridicerulans esfandiarinus* OBEN.
14. *Melanaspis inopinata* LEON.
15. *Pulvinaria pistaciae* BOD.
16. *Thaumetopoea solitaria* FREY.
17. *Stigmella promissa* STGR.
18. *Thrips* spp.
19. *Tetranychus* sp.

Cette classification peut changer du tout au tout avec une autre région telle que Kazvin et changera très probablement à Kerman même. Elle se modifiera aussi à la suite de l'intervention de l'homme.

B. — Application des méthodes modernes de lutte contre les insectes nuisibles du pistachier cultivé.

Nous avons vu dans le chapitre précédent à quel degré l'action des insectes nuisibles est néfaste à la récolte des pistachiers. Les cultivateurs sont obligés d'intervenir régulièrement pour protéger leur récolte. Avant la dernière guerre mondiale et avant l'apparition des insecticides modernes, il était difficile de sauver la production. Dans certaines régions telles que Kazvin, l'attaque de quelques insectes (*Idiocerus*, *Thaumetopoea*, etc.) était si violente qu'après plusieurs années d'efforts et de lutte par des pulvérisations nicotinées et autres, les cultivateurs se désespérèrent de venir à bout de ces ennemis et abattirent un grand nombre de pistachiers.

Ce n'est que depuis 1945, avec la découverte des insecticides organiques de synthèse qu'on est arrivé à limiter ou arrêter les dégâts causés par une multitude de ravageurs étroitement adaptés aux pistachiers.

Parmi les méthodes de lutte, à peu d'exceptions près, la méthode chimique reste aujourd'hui la seule vraiment efficace. Mais comme partout ailleurs, son application demande des précautions infinies. Sans ces précautions, on risque non seulement d'obtenir des résultats partiels mais parfois, par son intervention inconsidérée, de créer une situation plus désastreuse. Parmi les produits à base d'hydrocarbures chlorinés, D.D.T. et lindane sont employés contre le Jasside et les Chenilles défeuillantes. D'autres composés appartenant à ce groupe d'insecticides tels que Aldrin, Dieldrin, Endrin, etc. peuvent donner également de bons résultats. Cependant pour éviter l'apparition d'insectes résistant à ces composés et afin d'empêcher la destruction quasi totale des parasites naturels de ces insectes, on tend à les remplacer autant que possible, par des composés phosphorés à action plus rapide et plus universelle. Un grand nombre de ces insecticides sont employés aujourd'hui contre les insectes des pistachiers parmi lesquels on peut citer : Parathion, Malathion, Diazinon, Dipterex, Chlortion, etc.

Tout récemment, les produits phosphorés à action systémique (Cytotrope) sont également entrés dans une phase active d'utilisation. Les derniers systémiques à faible toxicité pour l'homme semblent être de grande valeur d'autant plus qu'ils possèdent une action beaucoup moins néfaste sur les parasites entomophages. Ces composés du type Metasystox sont aujourd'hui d'un usage de plus en plus courant contre les insectes suceurs et les acariens.

Il n'est pas dans le cadre de ce travail de traiter les différentes méthodes et formules appliquées dans la lutte chimique contre les insectes nuisibles aux pistachiers, d'autre part, il est utopique de vouloir trouver une méthode de lutte ou une formule unique appropriée à la destruction de la totalité des insectes des pistachiers. Chaque cas se présente comme un problème particulier qu'il convient de résoudre en prenant en considération tous les facteurs valables pour une localité déterminée.

Parmi les insectes nuisibles aux pistachiers, il en est quelques-uns peu nombreux d'ailleurs, qui ne sont pas faciles à détruire par les méthodes chimiques. C'est le cas notamment pour les Chalcidiens phytophages qui résistent aux composés chlorés. Même les composés organo-phosphériques n'arrivent pas à donner des résultats satisfaisants. C'est peut-être le seul cas où la méthode mécanique, quoique difficile et onéreuse, reste encore la seule applicable. Cette méthode consiste à ramasser et détruire les fruits attaqués qui hébergent pendant plus de dix mois la larve de ces insectes. Ces fruits, faciles à distinguer, se dessèchent et restent sur l'arbre ou bien tombent par terre. Les cultivateurs disposent d'une longue période (automne et hiver) pour effectuer les opérations de ramassage et de brûlage, avant le début du printemps.

CONCLUSIONS

Le genre *Pistacia* renferme plus de 15 espèces botaniques réparties dans le monde. Ces arbres ont constitué dans les temps anciens des peuplements vastes, couvrant des superficies très étendues atteignant l'Europe septentrionale (les Iles Britanniques) et l'Asie septentrionale (Sibérie).

Chaque espèce ou groupe d'espèces ont eu leur aire de répartition propre. Aujourd'hui, ces vastes peuplements ont disparu en grande partie à la suite des dégradations causées par l'homme et des modifications d'ordre climatique. C'est seulement en Iran et quelques pays limitrophes que l'on rencontre encore des peuplements assez importants mais ils subissent aussi l'effet désastreux des dégradations.

Ces arbres abritent une faune entomologique remarquable. De cette faune, nous avons mentionné dans ce travail plus de 150 espèces. Il y en aura certainement beaucoup d'autres à ajouter particulièrement pour les *Pistacia* spontanés. D'autre part, les insectes prédateurs parasites et commensaux n'ont été étudiés que très superficiellement. Là encore, un champ très vaste reste ouvert aux chercheurs.

Parmi les insectes étudiés, il existe un genre nouveau (*Lyrotyloides viridis* BEY BIENKO) découvert par l'auteur ainsi que plusieurs espèces nouvelles telles que *Psylla* sp. (encore à l'étude), une Cochenille (*Diaspis carmanicus* DAVATCHI et BALACHOWSKY), un Curculionide (*Polydrosus davatchii* HOFF.), etc.

Certaines espèces importantes au point de vue biologique ou économique sont étudiées plus ou moins longuement et dans certains cas, (*Anapulvinaria pistaciae* BOD.), nous avons été obligé de donner une nouvelle description de l'insecte. Pour beaucoup d'autres, nous nous sommes contenté de préciser les détails morphologiques intéressant l'identification de l'insecte par des photographies ou des dessins originaux et de résumer les connaissances actuelles sur leur biologie et leur répartition géographique.

Parmi tous les insectes pistacicoles, les *Aphididae* tiennent une place de choix tant par la complexité de leur biologie et de leur polymorphisme suivant les générations que par l'importance numérique des espèces qui se sont diversifiées sur chaque espèce de *Pistacia*. Tous les *Fordinae* des *Pistacia* sont gallicoles et la plupart possèdent un cycle évolutif biennal. Ils ont généralement deux hôtes, ce qui implique une migration saisonnière entre les parties aériennes des *Pistacia* et les parties souterraines de l'hôte secondaire. Or si, nous connaissons maintenant la plupart des formes gallicoles de ces pucerons, il n'en est pas de même des formes radicicoles dont certaines

restent encore inconnues. Inversement, il existe actuellement un certain nombre de *Fordinae* radicicoles connus dont l'hôte primaire n'est pas encore déterminé.

Au cours de nos recherches (Remaudière et Davatchi) nous avons pu établir le rapport existant entre deux pucerons gallicoles de *Pistacia khinjuk* avec trois espèces radicicoles; *Rectinasus buxtoni* theob. *Asiphonella cynodonti* das et *Geoica setulosa* pass. depuis longtemps connues en Europe, en Asie et en Afrique.

En outre, nous avons découvert sur les *Pistacia* trois espèces d'Aphides entièrement nouvelles pour la science, que nous avons mentionnées dans le Chapitre III.

Le régime alimentaire des insectes des *Pistacia*, présente aussi un caractère remarquable. A côté des insectes plus ou moins polyphages, on trouve sur les *Pistacia* un grand nombre d'insectes strictement inféodés à ces arbres, parmi lesquels certains groupes montrent une spécialisation poussée à l'extrême. Ce sont les insectes monophages. Ainsi chez les Aphides, à part quelques pucerons gallicoles qui peuvent vivre sur deux ou trois espèces de *Pistacia*, les autres choisissent chacun une seule espèce de *Pistacia* comme plante-hôte, et même dans les peuplements mixtes, ils conservent cette spécificité rigoureuse.

Les insectes oligophages beaucoup plus nombreux que les précédents, gardent néanmoins une spécialisation marquée vis-à-vis du genre *Pistacia*. Cette oligophagie très souvent partielle n'intéresse en général que deux ou trois espèces de *Pistacia* et rarement davantage. L'aire de répartition de l'insecte n'englobe pas en général toute l'aire de distribution des *Pistacia*, mais seulement celle de trois ou quatre espèces.

Les insectes à grande polyphagie tels que les Acridiens migrateurs, les *Noctuidae*, les *Scarabaeidae*, etc. sont plutôt rares sur les *Pistacia*, tandis que d'autres à polyphagie moins étendue comme divers Coléoptères phytophages et certains Hétéroptères sont assez fréquents sur ces plantes.

Les Chalcidiens des *Pistacia* ont particulièrement retenu notre attention. Ce groupe renferme non seulement des parasites et des hyperparasites, mais aussi des espèces phytophages nuisibles. Or, il existe encore certaine confusion sur le régime alimentaire ainsi que sur la position systématique d'un grand nombre d'entre eux.

Du point de vue économique, les insectes nuisibles aux pistachiers cultivés, jouent un rôle important. Ils peuvent causer des dégâts considérables. Cependant les nouvelles méthodes de lutte chimique conçues rationnellement et conduites de façon à ne pas entraver. l'action des auxiliaires entomophages peuvent limiter, dans une large mesure, les pertes énormes que ces insectes provoquent chaque année dans les pistacheraies de l'Iran.

BIBLIOGRAPHIE

ADJAMIYAN. — 1945. *Idiocerus stali*. — *Min. d'Agr. Téhéran*, 18 p. (en iranien).

AFCHAR, Dj. — 1934. Les Insectes des Pistachiers, Amandiers et Noyers. — *Min. d'Agr. Téhéran* (en iranien).

ALKAN BEKIR. — 1952. Les Zoocécidies de Turquie. — *A. U. Ziraat Fakultesi Yilligi*; Ankara, fasc. 2-3 den Ayribasim, pp. 208-210 (en turc).

ANAGNOSTOPOULOS, P. T. — 1935. Le Pistachier. — Athènes, 1 vol.

ARCHANGELSKAYA, A. D. — 1937. The *Coccidae* of Middle Asia. — *Tachkand*, 1 vol., 160 p. (en russe).

AYFER, M. & M. ILERI. — 1954. Antep Fistigi Zararli ve Hastaliklari. — *Adana*, Turquie (en turc).

AYFER, M. — 1955. Antep Fistigi Zararlilarindan *Thaumetopoea solitaria* FREY. ve *Eurytoma* sp. *Megastimus* sp. — *Ankara University* (en turc).

BALACHOWSKY, A. — 1932. Étude biologique des Coccides du Bassin Occidental de la Méditerranée. — *Encyclopédie entomologique, Lechevalier* édit., *Paris*, vol. 15.

BALACHOWSKY, A. — 1948-1953. Les Cochenilles *Diaspidinae*. — *Act. Sc. et Ind., Hermann et Cie*. Édit., Paris, 4 vol.

BALACHOWSKY, A. — 1949. Coléoptères Scolytides. — *Faune de France*, nº 50, *Lechevalier*, édit., 1 vol., 320 p., 300 fig.

BALACHOWSKY, A. — 1954. Les Cochenilles Paléarctiques de la tribu des *Diaspidini*. — *Mém. Sc. de l'Institut Pasteur, Paris*, 1 vol., 450 p., 106 pl.

BALACHOWSKY, A. & L. MESNIL. — 1936. Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. — *Busson* édit., *Paris*, 2 vol., 1921 p., 1369 fig.

BAKER, A. C. — 1919. The identity of *Smynthurodes betae* WESTWOOD (*Hom.*). — *Proc. Ent. Soc. Wash.*, **21** (2), 36-38.

BALDRATI, J. — 1900. Appunti di cecidiologia. — *Nuovo Giorn. bot.*, Firenze, **7**, p. 32.

BAUDYS, E. — 1946. Ve Vetvich *Pistacia terebinthus* L. — *Act. Soc. Ent.*, **34**, p. 327.

BEDEL, L. — 1888. Faune des Coléoptères du Bassin de la Seine. — T. VI, Paris. — *Ann. Soc. Ent. France*, hors série.

BEY-BIENKO, G. J. — 1956. On some new Iranian *Acrididae* of ancient tropical Genesis. — *C.R. Acad. Sc. U.R.R.S.*, **109** (3), 639-641 (en russe).

BLAIR, K. G. — 1920. Pests of Almond trees in Palestina. — *Ent. Month. Mag.*, **56**, p. 13.

BLANCHARD, E. E. — 1932. Aphid miscellanea, Part. I. — *Physis*, **11**, 19-36.

BODENHEIMER, F. S. — 1926. Second note on the *Coccidae* of Palestine. — *Bull. Ent. Res.*, **17**, 189-192.

BODENHEIMER, F. S. — 1926. First note on the Zoocécidies of Palestine. — *Bull. Soc. Roy. Ent. d'Egypte*, **19**, 64-88.

BODENHEIMER, F. S. — 1944. Note on the *Coccoidea* of Iran with descriptions of new species. — *Bull. Soc. Fouad I Ent.*, **28**, 85-100.

BÖRNER, C. — 1950. Neue europäische Blattläuse. — Naumburg, 19 p.

BÖRNER, C. — 1952. Europae Centralis Aphides. — *Mitt. Thur. Bot. Ges.*, Weimar, 2 vol. 488 p.

BÖRNER, C. & F. A. SCHILDER. — 1932. *Aphidoidea*. Blattlause. — in SORAUER : Handbuch der Pflanzenkraukheiten, Bd. V, 2. Teil, 551-715.

BOSELLI, F. B. — 1928. Elenco delle specie d'insetti dannosi e loro parasitti ricordati in Italia dal 1911 al 1925. — *Lab. di Ent. Agr. R. Instituto Sup. Agr.*, Portici, 1 vol., 265 p.

Boselli, F. B. — 1929. Studii Sugli Psyllidi. — *Boll. Lab. Zool. Gen. Agraria*, Portici, **24**, 213.

Buckton, G. B. — 1893. A new gall-making aphid. — *Ind. Mus. Notes*, **3**, 71-73.

Buckton, G. B. — 1899. Gall-insects. — *Zool. Afghan Del. Comn. Trans. Linn. Soc.*, London, **5**, 141-142.

Cecconi, G. — 1901. Intorno ad alcune galle raccolti all'iso la di Cipro. — *Malpighi*, Genova, **15**, 38-41.

Christy, T. — 1881-82. Specimens of horn-shaped galls growing on a branch of *Pistacia atlantica*. — (*London Proc. Linn. Soc.* 1881-2, p. 6) (*Gard. Chron.*, London, 2, **15**, p. 146.

Costantino, G. — 1937. Il foratore delle gemme o « Scaravagg hieddu » del pistacchio *Chaetoptelius vestitus* (muls. e rey) fuchs. — *R. Stazione Sperimentale di Frutticoltura in Acireale*, Boll. 65.

Cotte, J. — 1912. Recherches sur les galles de Provence. — *Thèse de Pharmacie*, Paris, Tours, 240 p., 15 fig.

Courchet, L. — 1878. Étude sur le groupe des Aphides et en particulier sur les pucerons du Térébinthe et du Lentisque. — Montpellier, 57 p., 3 pl.

Courchet, L. — 1879. Note sur les Aphides du Térébinthe et du Lentisque. — *Rev. Sc. Nat.*, Montpellier, **8**, 1-14.

Courchet, L. — 1882. Étude sur les galles produites par les Aphidiens. — *Acad. Sc. Lettres*, Montpellier, **10**, 1-106, 6 pl.

Crawley, W. C. — 1916. The Alate females of the Ant aphis *Forda*. — *The Ent. Rec.*, **28**, 272-273, 1 pl.

Cutright, C. R. — 1925. Subterranean aphids of Ohio. *Ohio Agr. Expt. Sta. Bull.*, **387**, 175-238.

Darboux, G. & C. Houard. — 1901. Catalogue systématique des Zoocécidies de l'Europe et du Bassin Méditerranéen. — *Bull. Sc. Fr. Belg.*, **34**, XI + 544 p., 863 fig.

Das, B. — 1918. The *Aphididae* of Lahore. — *Mem. Ind. Mus.*, Calcutta, **6**, 135-274.

Davatchi, A. — 1956. Sur quelques insectes nuisibles au Pistachier en Iran I. — *Hymenoptera-Chalcidoidea*. — *Rev. Path. veg. Ent. agr. Fr.*, **35** (1), 17-26.

Davatchi, A. & A. S. Balachowsky. — 1956. Contribution à l'étude des insectes des Pistachiers II — sur un *Diaspis* targ. *(Coccoidea-Diaspidini)* nouveau vivant sur *Pistacia khinjuk* dans le Sud-Est de l'Iran. — *Rev. Path. veg. Ent. agr. Fr.*, **35** (2), 105-109.

Davatchi, A. & G. Remaudière. — 1957. Quelques *Fordinae* nouveaux ou peu connus des *Pistacia (Hom. Aphidoidea)*. — *Rev. Path. veg. Ent. agr. Fr.*, **36**, 165-183

Derbès, A. — 1869. Observations sur les Aphidiens qui font les galles des Pistachiers. — *Ann. Sc. Nat. Zool.*, 5e sér., **11**, 93-107.

Derbès, A. — 1872. Note sur les Aphidiens du Pistachier Térébinthe. — *Ann. Sc. Nat. Zool.*, **15**, art. 8, 5 p., 1 pl.

Derbès A. — 1881. Troisième note sur les Pucerons du Térébinthe. — *Ann. Sc. Nat.*, 6e ser., **12**, art. 5, 14 p., 2 pl.

Dieuzeide, J. — 1928. Contribution à l'étude des néoplasmes végétaux. — *Act. Soc. Linn. Bordeaux*, **81**, 5-243.

Doane, R. W. — 1900. Notes on a new Suggar-Beet Pest, with a Description of the Species. — *Ent. News*, **11**, 390-391.

Essig, E. O. — 1909. *Aphididae* of Southern California I. — *Pom. J. Ent.*, **1** (1), 1-10.

Essig, E. O. — 1910. Some variations in the wings and antennae of *Trifidaphis radicicola* essig. — *Pom. Col. J. Ent.*, **2**, 283-285.

Essig, E. O. — 1950. A new genus and species of *Aphididae* on *Aloe (Homoptera)*. — *Pan-Pac. Ent.*, **26** (1), 22-24, 2 fig.

Essig, E. O. — 1952. The Aloe Aphid, *Aloephagus myersi* essig *(Homoptera)*. — *Pan-Pac. Ent.*, **23** (2), 117-118.

Fockeu H. — 1893. Étude sur quelques galles de Syrie. Galles de Térébinthacées. — *Rev. Biol. Nord. Fr.*, **5**, 242-245.

GAUMONT, L. — 1930. Deux *Pemphigella* nouveaux d'Afrique du Nord. — *Bull. Soc. Ent. Fr.*, **18**, 278-283.

GEORGE, C. J. — 1924. Root-sucking Aphids of Coimbatore. — *J. & Pro. Asiat. Soc. of Bengal*, n. sér., **20**, 307-311, 1 pl.

GEORGE, C. J. — 1927. South Indian *Aphididae*. — *J. & Pro. Asiat. Soc. of Bengal*, n. ser. **23**, 1-12.

GERASIMOV, A. N. — 1952. Les Lépidoptères (larves). — *Faune de l'U.R.S.S. Nouv. Ser.*, n° 56, Moscou.

GERASIMOV, A. M. & V. E. KREUTZBERG. — 1956. *Recurvaria pistaciicola* DANIL. *(Lepidoptera-Gelechiidae)* neuer Schädling von *Pistacia vera* in Mittelasien. — *Rev. Ent. de l'U.R.S.S.*, 35 (1), 85-88.

GOOT, P. VAN DER. — 1912. Über einige wahrscheinlich neue Blattlausarten aus der Sammlung des Naturhistorischen Museums in Hamburg. — *Mitt. Naturhist. Mus. Hamburg*, **29**, pp. 273-284.

GRANDI, G. — 1951. Introduzione allo studio dell'Entomologia *Edizioni agricole Bologna*, Vol. I, 950 p., 780 fig.; Vol. II, 1332 p., 1198 fig.

GUALACCINI, F. — 1952. Histological alterations produced by *Eriophyes pistaciae* NAL. on *P. terebinthus*. — *St. di Patol. Veg. B.*, **8**, 221-223 (English summary).

GUERCIO, G. DEL. — 1904. Contribuzione alla conoscenza della Forme e della Biologia del *Paracletus cimiciformis* HEYDEN. — *Redia*, **2**, 90-98.

GUERCIO, G. — 1909. Concerning two new genera and three new species of Aphids. — *Pomona J. Ent.* **1**, 73-74.

GUERCIO, G. — 1913. Specie nuove di Afidini per le Graminaceae in Italia a confronto con quelle conosciute. — *Redia*, **9**, 197-212.

GUERCIO, G. — 1917. Contribuzione alla conoscenza degli Afidi. — *Redia*, **12**, 197-277, 3 pl.

HALL, W. J. — 1926. Notes on the *Aphididae* of Egypt. — *Bull. techn. scient. Serv. Minist. Agr. Egypt*, n° 68, 62 p.

HALL, W. J. — 1932. Some *Aphidae* of Southern Rhodesia with descriptions of five apparently new species. — *Stylops*, **1** (3), 49-61.

HART, C. A. — 1894. Plant lice and Mealy bugs. — *Illinois State Ent. Rep.*, 1891-1892, N° 18, p. 55-108.

HARTIG, TH. — 1841. Versuch einer Einteilung der Pflanzenläuse (*Phytophtires* BURM.) nach der Flügelbildung. — *Germar's Z. f. Ent.*, **3**, 359-376.

HEIKINHEIMO, O. — 1946. Eine für die finnische Fauna neue, an Gramineenwurzeln lebende Blattlaus, *Forda formicaria* v. HEYDEN. — *Vorl. Mitt. Ann. Ent. Fennici*, **2**, 234-235.

HEYDEN, C. H. G. V. — 1837. Entomologische Beiträge *Hemiptera Aphidina*. — *Mus. Senckenbergianum*, Abhdl. **2**, 289-299.

HIERONYMUS. — 1890. Beiträge zur Kenntniss der europäischen Zoocecidien und der Verbreitung derselben. — *Breslau Jahresb. Ges. Var. Cult.*, pp. 49-272.

HILLE RIS LAMBERS, D. — 1933. A new genus and some new species of Aphids. — *Stylops*, **2** (9), 197-201.

HILLE RIS LAMBERS, D. — 1954 a. New Israël Aphids. — *Bull. Res. Counc. of Israël*, **4** (3), 276-283.

HILLE RIS LAMBERS, D. — 1954 b. On some Eritrean Aphids with description of a new genus and new species *(Hom. Aphididae)*. — *Boll. Lab. Zool. gen. e Agr. « Filippo Silvestri »*, Portici, **33**, 169-186.

HILLE RIS LAMBERS, D. — 1957. On some *Pistacia* Aphids from Israel *(Homoptera Aphididae)*. — (Sous presse).

HOFFMANN, A. — 1945. Coléoptères Bruchides et Anthribides. — *Faune de France, Lechevalier* Édit., 44, 1 vol., 184 p., 434 fig.

HOFFMANN, A. — 1956. Curculionides nouveaux de l'Espagne centrale. — *Bull. Soc. Ent. Fr.*, **61**, 43-47.

HOFFMANN, A. — 1956. Curculionides nouveaux, rapportés par la mission G. REMAUDIÈRE en Iran. — *Rev. Path. Vég. Ent. agr. Fr.*, **35** (4), 241-249.

Horvath, G. — 1896. Eine alte und drei neue Aphiden-Gattungen. — *Wien. Ent. Z.* **15**, 1-7.

Hottes, F. C. — 1930. Aphid Homonyms. — *Proc. Biol. Soc. Wash.*, **41**, 133-138.

Hottes, F. C. — 1949. Notes on a little known work by Ph. F. Gmelin published in 1758 wherein he describes some new species of *Aphis*. — *Pan-Pac. Ent.*, **25** (2), 83-87.

Houard, C. — 1909. Les Zoocécidies des Plantes d'Europe et du Bassin de la Méditerranée. — 2 vol., 248 p.

Houard, C. — 1912. Les Zoocécidies du nord de l'Afrique. — *Ann. Soc. Ent. Fr.*, **81**, 1-270, 427 fig., 2 pl. col.

Houard, C. — 1913. Cécidies de l'Algérie et de Tunisie nouvelles peu connues. — *Bull. Soc. Hist. Nat. Af. N.*, **6**, 134-162.

Houard, C. — 1914. Cécidies Nord-Africaines. Première Contribution. — *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. N*, **7**, 175-195.

Houard, C. — 1922. Les Zoocécidies des Plantes d'Afrique, d'Asie, et d'Océanie. Tome I.

Houard, C. — 1922. Les collections cécidologiques du Laboratoire d'Entomologie du Muséum. Cécidies récoltées au Maroc par C. J. Pitard. — *Marcellia, Rev. int. de Cécid.*, **19**.

Karsch, F. — 1886. Die Erdlaus *Tychea phaseoli*, eine neue Gefahr für den Kartoffelbau Nebst einer kurzen Übersicht der Kartoffelfeinde aus der Klasse der Insecten. — Berlin, 20 p.

Kaussari, M. — 1936. *Idiocerus stali* sur les pistachiers. — *Min. Agr. Téhéran*, 19 p. (en iranien).

Kieffer, J. J. — 1901. Synopsis des Zoocécidies d'Europe. — *Ann. Soc. Ent. Fr.*, **70**, 233-579.

Kiriukhin, G. — 1946. Insectes nuisibles au Pistachier en Iran. — *Rev. Ent. et Phyth. Appl., Min. Agr. Téhéran*, **1**, 2-4. *Rev. Appl. Ent.*, **36**, p. 388).

Koch, C. L. — 1857. Die Pflanzenläuse Aphiden. — Neuntes Heft, Nürnberg. 275-336, 6 pl.

Kreutzberg, V. E. — 1940. Les nouveaux pucerons du Pistachier. — *C. R. Acad. Sc. U.R.S.S. (N. S.)*, **27**, 614-617. (*Rev. Appl. Ent.*, **30**, p. 578).

Kreutzberg, V. E. — 1955. Un nouveau Thrips *(Thysanoptera)*, nuisible au Pistachier. — *Ent. Oboz.*, **34**, 95-98, 4 fig. (En russe).

Lichtenstein, J. — 1874. *Aphalara targionii* licht. — *Ann. Soc. Ent. Fr.* (5), *Bull.* p. CCXXVIII.

Lichtenstein, J. — 1877. Anthogénésie chez les pucerons souterrains des graminées. — *C. R. Acad. Sc.*, Paris, **84**, 1489-1491.

Lichtenstein, J. — 1878. Migration des pucerons des galles du lentisque aux racines des graminées. — *C. R. Acad. Sc.*, Paris, **87**, 782-783.

Lichtenstein, J. — 1879. Über die Biologie von *Aploneura lentisci*. — *Verh. Zool. Bot. Wien*, **28**, 52-53.

Lichtenstein, J. — 1880. Les Pucerons du Térébinthe (*Pistacia terebinthus* L.). — *Feuille des Jeunes Nat.* Paris, N° 115, 85-88; N° 116, 97-99.

Lichtenstein, J. — 1880. Observations critiques sur les pucerons des ormeaux et les pucerons du térébinthe. — *Feuille des Jeunes Nat., Paris*, **10**, pp. 124-126.

Lombardi, D. — 1912. Alcune osservazioni morfologiche e biologiche interno alla *Forda formicaria* heyden. — *Rend. Acc. Lincei* (5), **21**, 809-814.

Lombardi, D. — 1913. Contributo alla conoscenza e biologica delle tribu *Fordina*. — *Lab. Zool. gen. Agrar.*, Portici, **7**, 149-188.

Massalongo, C. — 1893. Le galle nella flora italica *(Entomocecidii)*. — *Verona. Mem. Acad. Agr.*, **69**, 227-525, pl. I-XL.

Massalongo, C. — 1896. Sopra alcune milbogalle nuove per la flora d'Italia. — *Boll. Soc. Bot. Ital.*, Firenze, 52-61.

Mimeur, J. M. — 1949. Contribution à l'étude des Zoocécidies du Maroc. — *Encycl. Ent. Paris*, 24, 1 vol., 259 p., 288 fig.

MOKRZECKI, S. A. — 1897. Sur une nouvelle espèce d'Aphidien trouvée en Crimée sur les racines de la Vigne. — *Horae Soc. Ent. Ross.*, **30**, 438-441.

MORDVILKO, A. K. — 1921. Les pucerons des Graminées *(Aphidoidea)*. — *Izv. Petrograd. St. Zach. rast.*, 3, 1-72. (Traduction B. P. UVAROV : *Bull. Ent. Res.*).

MORDVILKO, A. — 1924. Aphids with incomplete Cycles of Generations and their origin. — *C. R. Acad. Sc. Russ.* (A), 50-56.

MORDVILKO, A. — 1927. L'anolocyclie chez les Pemphigiens des Pistachiers. — *C. R. Acad. Sc.*, Paris, **185**, 295-297.

MORDVILKO, A. — 1927. Les Pemphigiens des Pistachiers et leurs formes anolocycliques. — *Mém. Soc. Zool. Fr.*, **28**, 61-75; *Bull. Soc. Zool. Fr.*, **53**, 358-366.

MORDVILKO, A. — 1928. Nouvelle contribution à l'étude de l'anolocyclie chez les Aphides. — *Forda formicaria* HEYDEN et sa forme anolocyclique. — *C. R. Acad. Sc.*, Paris, 1070-1072.

MORDVILKO, A. — 1928. The evolution of cycles and the origin of heteroecy (migrations) in plant-lice. — *Ann. Mag. Nat. Hist.*, **11** (10), 570-582.

MORDVILKO, A. — 1928. *Geoica* HART and its anocyclic forms. — *C. R. Acad. Sc. U.R.S.S.* (A), 525-528.

MORDVILKO, A. — 1929. Die anolozyklischen Pistazien-Blattläuse und die Verbreitung der Pistazien in der Tertiär-Zeit. — *C. R. Acad. Sc. U.R.S.S.* (A), 61-66.

MORDVILKO, A. K. — 1935. Die Blattläuse mit unvolständigem Generationszyklus und ihre Entstehung. — *Erg. u. Fortschr. Zool.*, **8**, 36-328.

NALEPA, A. — 1899. Neue Gallmilben (18 Forsetzung). — *Wien, Anz. Akad. Wiss.*, **36**, pp. 217-218.

NALEPA, A. — 1900. Zur Kenntniss der Gattung *Eriophyes* SIEB. — *Wien Denkschr. Akad. Wiss.*, **68**, 201-218, pl. I-IV.

NEVSKY, V. P. — 1929. Les pucerons d'Asie centrale. — Tashkent 1929, 1 vol., 423 p., 108 fig.

NIKOLSKAYA, M. N. — 1934. List of Chalcid flies reared in U.R.S.S. — *Bull. Ent. Res.*, **25**, p. 129-143, 3 fig. (*Rev. Appl. Ent.*, **22**, pp. 236).

NIKOLSKAYA, M. N. — 1935. Chalcidiens des graines de Pistache et leurs parasites. — *Plant Protection, Leningrad*, **1**, 81-87 (en russe) (*Rev. Appl. Ent.*, **23**, p. 567).

NIKOLSKAYA, M. N. — 1952. Faune des *Chalcidoidea* de l'U.R.S.S. — *Faune de l'U.R.S.S.* Moscou, 44 (en russe).

OBENBERGER. — 1933. *Rev. de l'Institut des Sc. Nat.* Sofia VI, 87.

OTTEN, E. — 1956. *Rhynchota, Hemiptera, Heteroptera.* - (in SORAUER *Handbuch der Pflanzenkrankheiten*, Band V. 3 Lieferung Berlin et Hamburg pp. 1-149).

PASSERINI, G. — 1856. Gli insetti autori delle galle di Terebinto e del Lentisco insieme ad alcuni specie congeneri. — *Giornale Giardini*, **6**, 1-8.

PASSERINI, G. — 1860. Gli Afidi con un prospetto dei generi ed alcune specie nuove italiane. — Parma 1860, 40 p.

PASSERINI, J. ! (G) — 1861. Additamenta ad indicem aphidinarum quas hucusque in Italia legit. — *Atti Soc. Ital. Sc. Nat.*, **3**, 398-401.

PASSERINI J. ! (G). — 1862. Aphididae italicae hucusque observatae. — *Arch. Zool. Anat. Fis.*, **2**, 129-212.

PAVLOVSKY, E. N. & *al.* — 1955. Les Ennemis des Plantes forestières. — *Publ. Acad. Sc. U.R.S.S.*, Moscou, Leningrad, 2 vol., 1097 p. (en russe).

PEYERIMHOFF, P. — 1911. Notes sur la Biologie de quelques Coléoptères du nord Africain. — Première série. — *Ann. Soc. Ent. Fr.*, **80**, 282-314.

PEYERIMHOFF, P. — 1915. Id. — Deuxième série. — *Ann. Soc. Ent. Fr.*, **84**, 19-61.

PEYERIMHOFF, P. — 1919. Id. — Troisième série. — *Ann. Soc. Ent. Fr.*, **88**, 169-258.

PICARD, F. — 1929. Coléoptères *Cerambycidae*. - *Faune de France*, 20, *Lechevalier* édit., 1 vol., 167 p.

PFEFFER. — 1941. Notulae ipidologicae, IV. g. *Carphoborus* EICHH. — *Sborn. Ent. odd. Zemsk. mus. Praze*, **19**, 169-173.

Ragusa, A. — 1924. *Ipidae* della Sicilia. — *Boll. Soc. Ent. Ital.*, **56** (8).

Plotnikov, V. I. — 1926. Les insectes nuisibles aux plantes cultivées en Asie centrale. — Tachkent, 1 vol., 292 p., 227 fig. (en russe(.

Remaudière, G. — 1953. Nutrition et variations du Cycle chez les *Aphidoidea.* — *Rev. Path. Vég. Ent. agr. Fr.*, **32** (3), 190-207.

Remaudière, G. & A. Davatchi. — 1956. *Rectinasus buxtoni* theob. *(Aphidoidea Fordinae)* sur son hôte primaire, *Pistacia khinjuk* stocks. — *Rev. Path. vég. Ent. agr. Fr.*, **35** (4), 215-231.

Remaudière, G. & C. Chia Chu Tao. — 1957. Les *Fordinae (Hom. Aphidoidea)* du *Pistacia sinensis* bunge. — *Rev. Path. vég. Ent. agr. Fr.*, **36** (4), 000-000.

Ribaut, H. — 1936. Homoptères Auchénorrhynques. — *Faune de France*, 31, *Lechevalier* édit., 1 vol., 231 p., 629 fig.

Richter, A. A. — 1952. *Buprestidae* de l'U.R.S.S. — *Faune de l'U.R.S.S.*, **13** (4), Moscou.

Rimski Korsakoff, M. N. & V. I. Gusev. — 1940. Détermination d'après les dégâts Leningrad.

Rivnay, E. — 1939. Studies in the Biology and Ecology of *Retithrips syriacus* mayet with special attention to its occurence in Palestine. — *Bull. Soc. Fouad Ier d'Ent.*, **23**, 150-182.

Rivnay, E. — 1945. Physiological and Ecological studies on the Species of *Capnodis* in Palestine *(Col. Buprestidae)* I. Studies on the eggs. — *Bull. Ent. Res.*, **35**, 235-242.

Rivnay, E. — 1946. Physiological and Ecological studies on the Species of *Capnodis* in Palestine *(Col. Buprestidae)* II. Studies on the larves. — *Bull. Ent. Res.*, **36**, 103-119.

Rivnay, E. — 1947. Physiological and Ecological studies on the Species of *Capnodis* in Palestine *(Col. Buprestidae)* III. Studies on the Adults. — *Bull. Ent. Res.*, **37**, 273-280.

Rivnay, E. — 1947. Physiological and Ecological studies on the Species of *Capnodis* in Palestine *(Col. Buprestidae)* IV. Toxological Studies. — *Bull. Ent. Res.*, **37**, 531-542.

Roberti, D. — 1939. Contributi alla conoscenza degli Afidi d'Italia III Fordini. — *Bull. Lab. Ent. Agr.*, Portici, **3**, 34-104.

Romeo. — 1929. Contributa alla conoscenza del Cimiciato del Pistaccio. — *La Vesuviana*, Portici, p. 9 (*Rev. Appl. Ent.*, **22**, p. 51).

Rondani, C. — 1848. Familia Hemipterorum, *Aphidinae* Mihi. — *Nuov. Ann. Sc. Nat. Rendiconto*, ser II, **9**, 34-35.

Rondani, C. — 1877. Vesparia parasita non vel. minus cognita observata descripta. — *Bull. d. Soc. Ent. Ital.*, **9**, Spec. 81.

Rübsaamen, E. H. — 1895. Über russische Zoocecidien und deren Erzeuger. — *Moskva Bull. Soc. Nat.* (2), **9**, 396-488.

Rübsaamen, E. H. — 1900. Über Zoocecidien von der Balkani Halbinseln. — (*III. Zs. Ent. Neudamm*, **5**, 213-216.

Rübsaamen, E. H. — 1902. Über Zoocecidien von Canarischen Inseln und Madeira. — *Marcellia*, Padova, **1**, 60-65.

Rübsaamen, E. H. — 1902. Mittheilung über die von Herrn J. Bornmüller im Oriente gesammelten Zoocecidien. — *Zool. Jahrb.*, **16**, 243-336, 39 fig., 4 pl.

Rungs, C. — 1936. Une Diaspine nouvelle du Maroc, *Aspidiotus Braunschvigi* n. sp. *(Hem. Coccidae).* — *Bull. Soc. Ent. Fr.*, **41**, 329-334, 1 fig.

Russo, G. — 1925. La curva di sviluppo di un coleottero xilofago : il *Chaetoptelius vestitus* (muls. rey) fuchs. — *Atti. R. Acc. Naz. Lincei*, Ann. CCCXXI, Rome.

Russo, G. — 1926. Contribute alla conoscenza degli Scolytidi : Studio morfo-biologico del *Chaetoptelius vestitus* (muls. rey) fuchs. e dei suoi simbionti. — *Bull. Lab. Zool. Gen. Agr.*, Portici, 103-260.

Russo, G. — 1936. Signalazione di nuove aree di distribuzione del Chaetoptelio. — *Bull. Soc. Ent. Ital.*, 93-94.

SCHNEIDER ORELLI, M. — 1912. Uber Nord afrikanischen Zoocecidien. — *Central bl. Bakt. Jena*, **32**, 468-477, 5 fig.

SCHOUTEDEN, H. — 1902. Les Aphides radicicoles de Belgique et les Fourmis. — *Ann. Soc. Ent. Belg.*, **46**, 136-142.

SCHOUTEDEN, N. — 1905. Notes on ceylonese Aphides. — *Spolia Zeylanica*, **2**, 181-188.

SCHUMACHER, F. — 1923. *Paracletus cimiciformis* HEYD. die Tetramorium-Wurzellaus. — *Dtsgh. Ent. Z.*, **4**, 401-410.

SEMENOV, A. E. — 1945. Buprestid-Beetles of the Genus *Capnodis* injurious to gardens cultivated without irrigation in Tadzhikistan. — *Rev. d'Ent. de l'U.R.S.S.*, **28** (1-2), 8-13.

SHAPOSHNIKOV, G. — 1955. *Aphidoidea* in : Vrediteli Lesa Spravotchnik. — *Publ. Inst. Zool. Ac. Sc. U.R.S.S.*, Leningrad., 782-845.

SPESSIVTSEFF, P. — 1922. Zur Lebensweise des *Chetoptelius vestitus* MULS. REY. — *Ent. Blätter*, **18**, 75-77.

STARK, V. N. — 1952. *Col. Scolytidae*. — *Faune de l'U.R.S.S.*, 31, Moscou.

STEFANI PEREZ, T. DE. — 1895. Catalogo degli Imenotteri di Sicilia. — *Natur. Sic.*, Palermo, **14**.

STEFANI PEREZ, T. DE. — 1899. Una nuove specie gallegena di *Pemphigus* HARTIG. — *Riv. Ital. Sc. Nat.*, **19**, 1-3.

STEFANI PEREZ, T. DE. — 1902. Zoocecidies sulle piante del genere *Pistacia*. — *Nuovi Ann. Agr. Sicil.*, Palermo, **13**, 37 p., 11 fig.

STEFANI PEREZ, T. DE. — 1902. Produzioni patologische sulle piante causate da animali. — *Agricoltore Catania*, **23**, 42 p.

STEFANI PEREZ, T. DE. — 1908. L'insetto dei frutti del Pistacchio e modo di limitarne i danni. — Palermo.

STEFANI PEREZ, T. DE. — 1917. Alterazioni cecidiche piu frequento su alcuni alberi da frutta in Sicilia. — *Ann. R. Staz. Sper. Agrumie e fruttie Acireale*, **4**, 147-170.

TAKAHASHI, R. — 1921. *Aphididae* of Formosa, Part I. — *Agr. Exp. Sta. Gov. of Formosa*, Taihoku, 97 p., 14 pl.

TAKAHASHI, R. — 1923. *Aphididae* of Formosa, Part II. — *Dept. Agr. Gov. Res. Inst. Formosa*, Rept. N° 4.

TAKAHASHI, R. — 1930. Migration of the Japanese *Aphididae*. — *Kontyu*, **4**, 45-50.

TAKAHASHI, R. — 1931. *Aphididae* of Formose, Part VI. — *Dept. Agr. Gov. Res. Inst.* Rept. N° 53, 127 p.

TAKAHASHI, R. — 1933. *Pemphigella aedificator* BUCKT. Produces galls in Formosa. — *Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa*, **23**, 352-353.

TAKAHASHI, R. — 1943. On *Nurudea shiraii* MATS. *(Aphididae)*. — *Mushi*, **15**, 83-87.

TAO, C. CHIA CHU. — 1947. Descriptions of three new Aphids from West China. — *Musée Heude, Notes d'Ent. chinoise*, **11** (5), 149-155, 5 fig.

TAVARES, J. — 1905. Synopse das Zoocecidias potuguesas. — *Broteria*, Lisboa, **4**, 123 p., pl. I-XIV.

THEOBALD, F. V. — 1914. Two new Myrmecophilous Aphides from Algeria. — *Ent.*, **47**, 28-31.

THEOBALD, F. V. — 1915 b. New Myrmecophilous Aphides. — *Ent. Rec.*, **27**, 52-55.

THEOBALD, F. V. — 1922. New *Aphididae* found in Egypt. — *Bull. Soc. Roy. Ent. Egypt.*, **7**, 39-80.

THEOBALD, F. V. — 1927. Two new Aphides from Ants'Nests. — *Ent. Rec. Jour. Var.*, **39**, 17-18, 1 pl.

THEOBALD, F. V. — 1929. The Plant Lice or *Aphididae* of Great Britain. — Vol. III, 364 p.

TROTTER, A. — 1900. Ricerche interno Agli entomocecidi della flora italiana. — *Nuovo Giorn. bot. Ital.*, Firenze, **7** (2), 187-206, pl. IX.

TROTTER, A. — 1902. Ellenco di galle raccolte in Ispagna. — *Marcellia*, Padova, **1**, 192-195.

Trotter, A. — 1903. Studi cecidologici III Le galle ed i cecidozoi fossili. — *Riv. Ital. Paleont.*, Bologna, **9**, 12-21.

Trotter, A. — 1903. Galle della Peninsola Balcanica ed Asia Minore. — *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, Firenze, **10** (2), 5-54 et 201-233, pl. I, II.

Tüllgren, A. — 1909. Aphidologische Studien I. — *Arkiv. Zool.*, **5**, 190 p.

Verrier, M. L. & F. Löw. — 1938. Recherches sur les galles de *Pemphigus* sur *Pistacia terebinthus*. — *Bull. Biol. Fr. et Belg.*, **72**, 494-503.

Wagner, E. — 1957. Beitrag zur Systematik der Gattung *Anthocoris* fallèn *(Hem. Het. Anthocoridae)*. — *Nachricht d. Bayer. Ent.*, **6** (10), 101-104; **6** (11), 109-112.

Wertheim, G. — 1954. Studies on the Biology and Ecology of the Gall-Producing Aphids of the Tribe *Fordini* (*Homoptera: Aphidoidea* in Israel). — *Trans. R. ent. Soc.* London, **105** (5), 79-97.

Wertheim, G. — 1955. New observations on gall-producing aphids on *Pistacia atlantica* in Israel. — *Bull. Res. Counc. of Israel*, **4**, 392-394.

Westwood, J. O. — 1849. On *Smynthurodes betae* westw. — *Gard. Chron.*, **7**, 420.

Zwölfer, H. — 1958. Zur Systematik, Biologie und Okologie unterirdisch lebender Aphiden *(Homoptera, Aphidoidea) (Anoecinae, Tetraneurini, Pemphigini und Fordinae)* Teil III *Fordinae*. — *Zeitschr. ang. Ent.*, (sous presse).

ÉDITIONS DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

I

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES

BULLETIN SIGNALÉTIQUE

Le Centre de Documentation du C.N.R.S. publie un **Bulletin Signalétique** dans lequel sont signalés, par de courts extraits classés par matières, tous les travaux scientifiques, techniques et philosophiques, publiés dans le monde entier.

Le Centre de Documentation du C.N.R.S. fournit également la reproduction, sur microfilm ou sur papier, des articles signalés dans le **Bulletin Signalétique** ou des articles dont la référence bibliographique précise lui est fournie.

Abonnement annuel (y compris table générale des auteurs).

Deuxième partie (biologie, physiologie, zoologie, agriculture).

France	6.500 fr.
Étranger	7.500 —

Tirages à part : Deuxième partie :

Section IX. — Biochimie, biophysique, sciences pharmacologiques, toxicologie.

France	2.000 fr.
Étranger	2.200 —

Section X. — Microbiologie, virus et bactériophages, immunologie.

France	1.300 fr.
Étranger	1.450 —

Section XI. — Biologie animale, génétique, biologie végétale.

France	3.650 fr.
Étranger	4.050 —

Section XII. — Agriculture, aliments et industries alimentaires.

France	1.150 fr.
Étranger	1.450 —

Abonnement au Centre de Documentation du C.N.R.S., 16, rue Pierre-Curie, Paris (V^e^). C.C.P. Paris 9131-62. Tél. DANton 87-20.

ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIOLOGIQUES

(Directeur E. TERROINE)

Revue trimestrielle. — Prix de l'abonnement :

France	1.600 fr.
Étranger	2.000 —

ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE

(Directeur L. CHOPARD)

Revue trimestrielle. — Prix de l'abonnement :

France	4.000 fr.
Étranger	4.500 —

N.B. — Les Presses de la Cité, 116, rue du Bac, Paris (VIe) reçoivent les abonnements et effectuent toutes les ventes par volumes ou fascicules isolés.

JOURNAL DES RECHERCHES DU C.N.R.S.

(Directeur GONDET)

Revue trimestrielle publiant des articles de recherches faites dans les différents laboratoires du C.N.R.S. — Prix de l'abonnement :

France	1.200 fr.
Étranger	1.500 —

NOTES BIOSPÉOLOGIQUES

(Directeur R. JEANNEL)

Chaque année, il est publié un tome comprenant deux fascicules. — Abonnement annuel :

France	700 fr.
Étranger	1.000 —

Vente par fascicule :

France	500 fr.
Étranger	600 —

II. OUVRAGES

L'HÉRITIER. — Les méthodes statistiques dans l'expérimentation biologique ..... 400 fr.

SERVIGNÉ-GUÉRIN de MONTGAREUIL et PINTA. — Fractionnement chromatographique et dosage de la vitamine A ..... 350 fr.

TERROINE E. — La synthèse protéique..... 3.200 fr.

ROSE et TRÉGOUBOFF. — Manuel de Planctonologie méditerranéenne.
En préparation.

MILLOT. — Le Coelacanthe.
En préparation.

III. COLLOQUES INTERNATIONAUX

VI. **Antivitamines** ..... 800 fr.

VIII. **Unités biologiques doués de continuité génétique** 1.000 fr.

XXXII. **Mécanisme physiologique de la sécrétion lactée**.. 1.200 fr.

XXXIII. **Écologie**..... 2.700 —

XXXIV. **Structure et physiologie des Sociétés animales** .. 2.500 fr.

LIX. **Les divisions écologiques du Monde. Moyens d'expression, nomenclature et cartographie** ..... 800 fr.

LX. **Problèmes actuels de paléontologie** .....

IV. COLLOQUES NATIONAUX

6. **L'équilibre hydrominéral de l'organisme et sa régulation**.. 700 fr.

12. **Comportement des Homéothermes vis-à-vis du Stimulus froid.** 900 fr.

V. LE C.N.R.S. ET SES LABORATOIRES

Note documentaire sur le C.N.R.S. (publié par la documentation française)..... 150 fr.

Le laboratoire souterrain de MOULIS..... 230 fr.

Le laboratoire d'Embryologie et de téralogie expérimentale ..... 320 fr.

RENSEIGNEMENTS ET VENTE AU SERVICE DES PUBLICATIONS DU C. N. R. S.

13, quai Anatole-France, PARIS-VIIe — C.C.P. Paris 9061-11 — Tél. : INV. 45-95

IMPRIMERIE NOUVELLE, Paris (699-57) *Le Gérant :* G. HANNEBICQUE
LE FRANÇOIS, Paris (C. O. L. 15-0217). — Dépôt légal : 1er trim. 1958 ; N° 132